ES

Bacharel e

Laur
C

lembro

TRABALHOS DO MESMO AUTOR

Ensaio de um Vocabulario de Estradas de Ferro........... 1879

Carteira do Engenheiro........................ 1884

Viação Ferrea do Brazil. (Laureada com a Medalha Hawkshaw e com a medalha de prata da Exposição Universal de Antuerpia, em 1885) 1884

Estradas de Ferro — Varios Estudos.................... 1887

Estradas, Caminhos e Pontes. Memoria impressa no livro commemorativo do 25° anniversario do Instituto Polytechnico Brazileiro........ 1887

Melhoramentos Materiaes. Série de artigos publicados na *Tribuna Liberal*.. 1889

Ao meu Venerando Amigo

Exm. Sr. VISCONDE DE OURO PRETO

Homenagem

DE

JUSTA E SINCERA GRATIDÃO

Francisco Picanço.

AO LEITOR

Muitos annos tenho passado a recolher tudo que diz respeito a estradas de ferro

Methodisando e desenvolvendo o meu archivo, consegui organisar o Diccionario, *cujo primeiro volume entrego á publicidade*

N'este livro ha faltas, com certeza ; mas, ainda assim, estou convencido, presto um pequeno serviço aos collegas e a todos que tratam de viação ferrea.

Rio de Janeiro, 21 de Fevereiro de 1891.

FRANCISCO PICANÇO.
Engenheiro Civil.

ABREVIAÇÕES

Adm.	Administração.
Arch.	Architectura.
Const.	Construcção.
E. de F.	Estrada de Ferro.
Ferr	Ferramenta.
Locom	Locomotiva.
Mach.	Machinas.
Pont.	Pontes.
Tech.	Technico

ERRATA

Pag.	Linha	Erro	Emenda
4	13	$n = 0{,}12$	$n = 0{,}19$
8	32	Accesorios	Accessorios
17	14	stell	steel
83	11	Mortal	Mortar
101	7	4 da frente.	2 de traz.
132	2	$h'' = h + l''i$	$h'' = h - l''i$
133	26	de altura	da altura
173	14	Cadeira tubular	Caldeira tubular
181	31	Conexidade	Conecidade
182	6	destina	destinam
185	30	de a e	e a de
187	9	Frouiller	Fouiller
189	6	trasito	transito
191	8	tal	taes
191	19	pintadas ao	pintadas; ao
201	17	— stignal	— signal
201	23	o curso	do curso
224	15	baldação	baldeação
243	10	quetas, do lastro.	quetas do lastro.
257	25	S'	S
257	26	S	S'
264	15	linha	linhas
296	30	trapesodial	trapesoidal
307	27	augmentar	aguentar
317	10	expuxo	empuxo
327	13	deve	devem

DICCIONARIO DE ESTRADAS DE FERRO

A

Abaco (Arch.) — *Abaque, tailloir.* — *Abacus.* — *Abakus, Capital-deckplatte.* — Parte superior de um capitel de columna.

Aba do telhado (Const.) — *Avant toit.* — *Projecting roof, eave.*—*Vordach.* — Em geral, nas estações secundarias de estradas de ferro, a aba do telhado prolonga-se e forma alpendre sobre a plataforma de embarque. Nunca deve ser sustentada por columnas ou pilastras que difficultem o transito dos passageiros e possam causar desastres.

Abafar o fogo (Mach.) — *Pousser les feux au fond.* — *To bank the fires.* —*Abolamplen des Feuers.* — O fogo é abafado — quando ha conveniencia em tornar menor a vaporisação na caldeira — pelo seguinte modo: — reduz-se a combustão e evita-se a tiragem, fechando-se as portas do cinzeiro e da chaminé. Não convem chamar todo o fogo para junto da fornalha, descobrindo as barras da grelha, que por um simples golpe de ar podem se inutilisar. E' mais seguro desviar algum fogo para o cinzeiro.

Abaixamento do nivel d'agua (Mach.) — *Abaissement du niveau de l'eau.* — *Lowering.* — *Fall (das Sinken) des*

Wasserstandes. — O nivel d'agua da caldeira deve estar sempre mantido de modo que o tecto da fornalha e os tubos não fiquem descobertos, o que é assaz perigoso. Dando-se abaixamento, mas havendo certeza de que a agua ainda cobre os tubos, cumpre alimentar logo e abundantemente a caldeira. O fogo deve ser activado, desde que a agua subir no vidro do indicador, para a pressão do vapor não abater. Si o abaixamento attingir ao ponto perigoso, o que denotará grande descuido do machinista, será fatal alimentar logo a caldeira, por causa de alguma explosão fulminante. Dever-se-ha, então, retirar o fogo, esvasiar a caldeira ; e, quando ella tornar á temperatura normal, alimental-a ; e, só depois que a agua apparecer no vidro do indicador, reacender o fogo.

Abarcadeira [de estacas de fundação] (Const.) — *Moise.* — *Horisontal tie, side beams, blinding-pieces.* — *Gurtholz*, *Gurt.* — Peças horizontaes de madeira que servem para manter as estacas em um mesmo alinhamento.

Abatimento das terras (Const.) — *Affaissement, tassement.* — *Sucking, settling.* — *Senkung*, *Sackung*, *Einsinken*, *Sacken.* — Quando se executa um aterro, as terras extrahidas do córte crescem de volume ; isto é, occupam um espaço maior do que antes da remoção. Com o correr do tempo, os vasios existentes no interior do aterro desapparecem, e dá-se então o abatimento das terras. [Vide : — *Recalque* e *Crescimento de terras.*]

Aberturas do espelho (Locom.)—*Lumières.*—*Steamports.* — *Dampfeintrittsöffnung am Cylinder.* — Orificios por onde o vapor entra para o cylindro e d'elle sahe. As gavetas das locomotivas são munidas de tres aberturas : — duas destinadas á admissão do vapor e uma ao escapamento. [Vide: *Gaveta.*]

Abobada [Technologia da —].

ABOBADA. — *Voûte.* — *Vault.* — *Gewölbe, Wölbung.*

ADUELLA. — *Voussoir.* — *Archstone.* — *Wölbstein, Keilstein.*

CHAPA DA ABOBADA. — *Chape.* — *Mortar-bed over a vaulting.* — *Gewölbüberguss.*

COXIM. — *Coussinet.* — *Springer.* — *Wölbanfang, Anfangstein.*

EMPUXO DA ABOBADA. — *Poussée de la voûte.* — *Thrust of the vault.* — *Schub.*

EXTRADORSO. — *Extrados.* — *Extrados.* — *Bogenrücken.*

FÊCHO OU CHAVE. — *Clef.* — *Key-stone.* — *Gewölbschluss.*

FLECHA. — *Montée, flèche.* — *Pitch, rise.* — *Pfeilhöhe.*

IMPOSTA. — *Naissance.* — *Spring.* — *Gewölbanfang.*

INTRADORSO. — *Intrados.* — *Intrados.* — *Intrados.*

RINS. — *Reins.* — *Spandrel.* — *Wölbzwickel.*

SOBRE-CARGA. — *Surcharge.* — *Overcharge.* — *Ueberlast.*

VÃO. — *Portée.* — *Span.* — *Spannweite.* — [Vide : *Technologia da ponte.*]

ESPESSURA DAS ABOBADAS. — Em todas as formulas relativas a este assumpto empregaremos a seguinte notação :

E, espessura no fecho.

e, espessura na imposta.

d, vão da abobada.

f, flecha do arco no intradorso.

R, raio da abobada.

A espessura da abobada vae augmentando do fecho para os encontros ; junto a estes costuma ter 1,2 a 1,75 da espessura do fecho.

Formula de Léveillé :

$$E = \frac{1 + 0,1\,d}{3}$$

Formula de Perronet, para abobadas de pequenos vãos :

$$E = 0{,}0347\,d + 0^m{,}325$$

Formula pratica, deduzida das melhores construcções modernas, para arcos até 60^m de corda:

$$E = 0{,}32 + 0{,}04\,(d - f)$$
$$e = 1{,}75\,E$$

Formula de Hurst, muito usada pelos engenheiros inglezes :

$$E = n\sqrt{R}$$

VALORES DE n

INDICAÇÕES	Material da abobada	
	Pedra	Tijollo
Para um só arco......	$n = 0{,}17$	$n = 0{,}22$
Para uma serie de arcos............	$n = 0{,}12$	$n = 0{,}25$

Abobadas de arco pleno e de arco de circulo de 60°, cujo vão fôr igual ao raio :

Formula de Dejardin, muito empregada na França :

$$E = 0{,}05\,d + 0^m{,}30$$

Formulas de Dupuit :

Para arcos ellipticos e abatidos :

$$E = 0{,}20\sqrt{d}$$

Para arcos de circulo :

$$E = 0{,}15\sqrt{d}$$

Formula de Lesguillier, para qualquer especie de arco :

$$E = 0{,}20\sqrt{d + 0{,}10}$$

Formula de Croizette. — Desnoyers :

$$E = 0,15 + 0,15\sqrt{2R}$$

Formulas de Gauthey. — A formula de *Perronnet* dá para as grandes abobadas, espessuras muito consideraveis; *Gauthey* propoz substituil-a pelas seguintes: A partir de $d = 16^m$, por :

$$E = 0,042\,d = \frac{1}{24}\,d$$

E, a partir de $d = 32^m$, por :

$$E = 0,021\,d + 0^m,67.$$

Abobadas de pontes de estradas de ferro, com aterro de $1^m,60$ acima do fêcho, sendo de pedras faceadas :

Formula de Haven :

$$E = \left(0,025 + 0,00333\frac{d}{f}\right) d + 0^m,25$$

Abobadas com grandes sobre-cargas. — A espessura no fêcho é dada pela seguinte formula, muito usada na Allemanha e Russia :

$$E = 0,43 + \frac{R}{10} + \frac{S}{50}.$$

Sendo S, altura da sobre-carga, acima do extradorso.

Formula empregada nos grandes viaductos e pontes construidos ultimamente na França :

$$E = 0^m,40 + 0,035\,(d - 10).$$

O vão livre deve estar entre 10^m e 50^m.

N. B. — As abobadas calculadas por esta ultima formula são contruidas de alvenaria de pedra com argamassa de cimento, tendo as aduellas das testas de cantaria.

ABOBADAS INVERTIDAS. — Algumas vezes empregam-se *abobadas invertidas* na consolidação das taludes dos córtes. Ha notavel exemplo d'este processo no córte de Blisworth, Estrada de Ferro de Londres a Birmingham, descripto por Goschler nos seguintes termos: « A' meia altura do córte foi encontrada solida camada de calcareo, tendo $7^m,60$ de espessura, intercalada em terra solta e outra camada de argila de 6^m.

« Esta ultima, sob a pressão das terras superiores e pela acção athmospherica, se desagregava e ameaçava alluir todo o córte, bem como as suas paredes lateraes. Para isto remediar-se, recorreu-se a uma alvenaria (muros) de pedras irregulares, elevada até a base da camada calcarea, que foi consolidada por meio de contrafortes de 6^m, ligados aos do talude opposto por *abobadas invertidas*, passando sob a plataforma da linha.

« Por detraz dos muros collocou-se, em contacto com a camada de argila, drenos desaguando pelas barbacães dispostas na alvenaria. »

ABOBADAS (Empuxo).

$$E = \frac{3\,Pl}{3\,R + j}$$

Sendo : E, empuxo.

P, peso total da abobada.

R, raio do intradorso.

l, distancia da ultima aduella em torno da qual tende a partir-se a abobada.

j, largura de uma junta.

O peso P da abobada é igual ao seu volume multiplicado pela densidade do material que a compõe.

ABOBADA APAINELADA (Arch.) — *Voûte en anse de panier.* — *Basket-handle vault.* — *Gewölbe nach der Kor-*

blinie. — E' a que tem para secção normal uma curva em aza de cesto. [Vide : *Aza de cesto*].

Abobada cylindrica de arco pleno (Arch.) — *Voûte en plein cintre.* — *Barrel vault or semicircular vault.* — *Hablkreisförmige Gewölbe, Rundbogengewölbe.* — E' a que tem para secção normal ao eixo um semi-circulo. Esta abobada não serve para cobrir grandes vãos, visto exigir muita altura. Exerce pouco empuxo sobre os encontros. [Vide : *Arcos.*]

Abobada de encontros perdidos (Const.) — *Voûte à culées perdues.* [Vide: *Encontros perdidos.*]

Abobada elliptica (Arch.) — *Voûte elliptique.* — *Elliptical vault.* — *Elliptische Gewölbe.* — A que tem para secção normal ao eixo uma semi-ellipse. Muito empregada em obras subterraneas e dentro de edificios.

Abobada espherica ou zimborio (Arch.) — *Voûte spherique, dôme.* — *Domical vault or cupola.* — *Kuppelgewölbe, Kesselgewolbe, Helmgewlöbe.*

Abobada ogival (Arch.) — *Voûte ogivale.* — *Gothic vault.* — *Gotische Gewölbe.*

Abobada ou arco de ponte (Pont.) — *Arche.* — *Arch.* — *Bogen, Bruckenbogen.* — A mais empregada é a abobada apainelada; apresenta mais vantagens que as outras.

Abobada esconsa ou obliqua (Arch.) — *Voûte biaise.* — *Skew-vaulting.* — *Schiefe Gewölbe.*

Abobadar (Const.) — *Voûter.* — *To vault.* — *Auswölben, überwölben, einwölben.*

Abrigo (E. de F.) — *Abris, marquise.* — *Halt.* — *Haltestelle.* — Pequena estação, em localidade de pouca importancia commercial. Telheiro existente em algumas estações, em frente do edificio principal. Entre o edificio e o *abrigo* estão assentadas as linhas ferreas.

Abrir a porta do cinzeiro (Locom.) — Quando é necessario ventilar a fornalha, com o fim de augmentar a combustão, abre-se a porta do cinzeiro.

Abrir um córte (E. de F. e R.) — *Percer une tranchée.* — *To make a cutting.* — *Einen Einschnitt öffnen, einen Durchstich anlegen.* [Vide : Córte].

Acantho [Folha de —] (Arch.) — *Acanthe.* — *Acanthus.* — *Akanthus.* — Folha empregada na ornamentação dos capiteis das columnas corinthia e composita.

Acção de companhia (Adm.) — *Action, obligation.* — *Share.* — *Anteilschein.* — Uma das fracções em que está dividido o capital da companhia. Em geral, nas estradas de ferro do Brazil, as acções são de 200$000 cada uma. Cada acção dá direito a uma parte proporcional da receita liquida do capital. A essa parte chama-se : *dividendo.* As acções são numeradas e ficam registradas nas companhias.

Acção ao portador (Adm.) — *Action au porteur.* — *Transferable share.* — *Anteilschein «au porteur».*

Acção de preferencia ou debenture (Adm.) — *Debenture.* — *Debenture, debentubond.* — *Preferenzschein.*

Acção nominal (Adm.) — *Action nominative.* — *Personal-share.* — *Nomineller Anteilschein.*

Acções emittidas (Adm.) — *Actions émises.* — *Emitted-shares.* — *Anteilscheine ausgegebene.*

Accionista (Adm.) — *Actionaire.* — *Share holder or stoke holder.* — *Actionaire, Anteilscheinbesitzer, Actienbefizer.*

Accender as fornalhas (Mach.) — *Allumer les feux.* — *To light the fires.* — *Anfeuern anzünden.*

Accidentado [Terreno —] (Tech.) — *Raboteux, accidenté, inégal.* — *Rough, uneven, rugged.* — *Uneben.*

Accesorios da linha (E. de F.) — *Accessoires de la voie.* — *Accessorys of the line.* — *Kleinzeug des Oberbaues.*

— Peças complementares da via permanente, tendo por fim facilitar a marcha dos trens e garantir a segurança do trafego : — *cruzamentos, agulhas, gyradores*, etc.

Accidente (E. de F.) — *Accident.* — *Accident.* — *Unfall.*

Classificação dos accidentes. — *Encontros de trens :* Por trens andando no mesmo sentido. Por trens andando em sentido contrario. Por causa de cruzamento de vias. Por causas desconhecidas.

Descarrilhamentos : 1°. Inexplicaveis.

2°. Tendo por causas : Deffeitos na via permanente. Desmoronamentos. Neve ou gelo na linha. Obstrucção accidental da linha. Obstrucção proposital da linha. Quéda de ponte, boeiro ou pontilhão. Gyrador aberto. Vento forte. Animaes na linha. Deffeito nas agulhas. Manobra mal executada pelo agulheiro. Ruptura de trilhos. Ruptura de engates Ruptura de talas de juncção. Ruptura de trucks. Ruptura de eixo da machina. Ruptura de eixo do carro. Ruptura de rodas. Trilhos mal pregados. Trilhos deslocados. Descalçamento de rodas. Carro quebrado. Machina errando a linha nos desvios. Quéda do tamanco do freio ou da haste. Carro sobrecarregado. Parada brusca. Partida brusca.

Accidentes sem encontro de trens nem descarrilhamento :

Explosão da caldeira. Explosão do cylindro. Explosão da camara de vapor. Ruptura do para-choque. Estrago na fornalha. Ruptura do braço-motor. Ruptura do braço-connector. Ruptura dos eixos. Ruptura dos aros de rodas. Ruptura do pino das manivellas, etc. Avaria no mecanismo. Avaria na chaminé. Avaria no manometro, indicador do nivel d'agua, etc. Obstrucção accidental da linha, ou proposital. Outras avarias do material rodante. Quéda

de obras de arte. Carro incendiado. Quéda de grandes pedras sobre os trens. Causas desconhecidas.

Accidente. — As instrucções que em seguida publicamos foram elaboradas pelo engenheiro Honorio Bicalho, quando exercia o cargo de inspector geral do trafego da Estrada de Ferro D. Pedro II, em 1869 :

« Logo que, por qualquer accidente, seja obrigado um trem a parar na linha, deve o pessoal proceder do modo seguinte :

1°. O chefe do trem immediatamente examinará a causa da parada ; e si esta tiver de ser superior a cinco minutos mandará á frente e á retaguarda do trem, sem a menor demora, guarda-freios munidos de signaes encarnados, que irão collocar-se a 300 braças, pelo menos, do trem, e alli se conservarão até serem chamados por tres apitos da machina.

2°. Isto feito, confiará o chefe de trem as manobras e operações para a reparação do accidente e restabelecimento da marcha do trem ao machinista, a quem compete executal-as e dirigil-as, secundado pelo pessoal do trem e pelas turmas mais proximas da linha, que deverão acudir, sem a menor demora, ao chamado que mandará fazer o chefe de trem do modo mais expedito e como as circumstancias do accidente o exigirem.

3°. Examinará o chefe de trem immediatamente todas as circumstancias do accidente, de que tomará nota, fazendo especial menção do procedimento do machinista, foguista e guarda-freios.

Verificará :

I. A natureza do accidente ;

II. Sua primeira causa ;

III. Os signaes que tiver apresentado o pessoal da linha ;

IV. Os apitos que tiver ouvido antes do accidente;

V. A posição do machinista na occasião em que se deu o accidente;

VI. A posição da alavanca de mudança de marcha:

VII. A posição dos freios da machina e tender;

VIII. A posição do foguista;

IX. A posição dos guarda-freios antes e durante o accidente;

X. O procedimento dos guarda-freios antes, durante e depois do accidente;

XI. O numero de freios apertados antes da parada do trem;

XII. A distancia que o trem percorrer (em postes telegraphicos) depois do primeiro apito de alarma até o momento em que tiver parado;

XIII. No caso de descarrilhamento, quaes os vehiculos descarrilhados e a distancia percorrida depois do descarrilhamento;

XIV. Qual o damno causado ao pessoal do trem e aos passageiros, com o maior detalhe, e quaes as avarias do material;

XV. O tempo gasto com o desimpedimento da marcha do trem.

4°. Velará o chefe de trem constantemente na segurança do trem, e attenderá aos passageiros no que fôr compativel com sua segurança.

Quanto ás mercadorias, procederá de modo que fiquem ellas a abrigo do tempo e sob a vigilancia constante de guardas, até serem outra vez embarcadas.

6°. Quando a demora do trem deva ser superior a cinco vezes o tempo de percurso do trem de viajantes, do ponto de parada á mais proxima estação telegraphica, o chefe de trem, entendendo-se primeiro com o machinista

sobre o tempo provavel da demora e sobre os soccorros a pedir, mandará immediatamente a esta estação um guarda-freio com as communicações seguintes a transmittir pelo telegrapho :

Em primeiro logar, ao inspector declarando em termos claros, porém conscisos :

I. Qual o accidente ;

II. Qual a demora que resultará para o trem ;

III. Si poderá continuar a viagem o mesmo trem ou si é necessaria baldeação ;

IV. Quaes as medidas que tomou ;

V. Quaes as que julga ainda necessarias ;

VI. Si houve ferimentos ou grandes avarias.

Em segundo logar, communicará á estação mais proxima de onde lhe possam vir recursos o mesmo telegramma que ao inspector.

São consideradas estações que lhe podem dar recursos as terminaes da secção em que se der o accidente : côrte, Belém, Barra do Pirahy, Entre-Rios.

6°. A estação da côrte, Belém, Barra do Pirahy ou Entre-Rios que receber communicação de qualquer accidente, tomará logo as medidas que as circumstancias do accidente exigirem, guiando-se pelo que tiver sido declarado na communicação do chefe de trem.

Quando haja ferimentos, a estação mais proxima deverá providenciar afim de que sem demora siga um medico para o logar do accidente.

Dará ao conductor ou mestre da linha mais proxima as communicações necessarias para o que fôr relativo ao serviço do linha.

No caso de ser necessaria baldeação de um trem de viajantes, recorrerá para fazel-a aos meios que tiver a seu alcance e na carencia destes, procurará utilisar, do modo

o mais conveniente, o trem mixto que se achar mais proximo, cuja marcha fica em caso urgente autorisada o alterar.

7°. Ficam prohibidas as multiplicações de communicações telegraphicas sobre o mesmo objecto. Além das communicações aqui designadas só deverão ser feitas as communicações indispensaveis, taes como as que tiverem relação com o serviço da linha e do trem de baldeação, bem como as que tiverem por fim communicar o adiantamento dos serviços e manobras para desimpedimento da marcha do trem.

8°. Fica absolutamente estabelecido que nenhum trem, nem mesmo depois de um accidente, poderá voltar á estação de procedencia : uma vez que esteja removido o embaraço que teve a sua marcha, deverá continual-a para a estação de destino.

9°. No caso de ter o trem de regressar á estação de procedencia, só poderá fazel-o mandando participar a essa estação, por um correio de alarma, que será um guarda-freio a pé ou trabalhador da linha, com bandeira encarnada arvorada, e mesmo neste caso só poderá pôr-se em marcha depois de ter decorrido um quarto de hora da partida do correio de alarma.

10. O chefe de trem recommendará ao correio de alarma, munido da communicação, que a transmitta aos feitores da linha e rondantes que encontrar em caminho, os quaes arvorarão signal verde á machina ou trem que regressa e signal encarnado a qualquer movimento em sentido contrario.

Os feitores de turmas farão substituir successivamente os correios de alarma por um trabalhador de sua turma, o qual irá até á seguinte, voltando cada um a seu ponto de partida depois de substituido.

O correio de alarma seguirá munido de uma trombeta para chamar trabalhadores nas casas das turmas ou chamar a attenção dos rondantes.

11. Regressando a machina ou trem á estação de procedencia, nunca poderá seguir com velocidade superior á da marcha de um homem a pé, e apitará constantemente; no caso de não encontrar os feitores da linha ou rondantes, apresentando signal algum ou signal branco, deverá parar o trem e indagar a causa dessa falta de signal.

Si não tiver sido visto pelo feitor o correio de alarma, deverá o trem parar e fazer seguir um trabalhador da linha com a communicação e bandeira encarnada até ao primeiro signal que encontrar em ordem. Este trabalhador seguirá até este signal; e si não encontrar nenhum seguirá como correio de alarma até á estação, fazendo-se substituir nas turmas successivas.

Neste caso de falta de signal, o trem ou machina em regresso, parará durante dez minutos e seguirá depois com a velocidade estabelecida de um homem a pé.

Si a estação onde se apresentar o correio de alarma, tiver o telegrapho interrompido, fará seguir o correio de alarma para a estação immediata, mandando ao chefe do trem parado communicação desta circumstancia.

Sempre que o chefe de trem suspeitar interrupção do telegrapho, mandará a communicação do art. 5° ao mesmo tempo para as duas estações entre as quaes achar-se o trem.

E quando tiver mandado communicação sómente á estação mais proxima e receber aviso de que o telegrapho está interrompido, mandará incontinenti a mesma communicação á estação do lado opposto.

12. Nenhuma machina poderá ser mandada em sentido opposto a um trem parado por accidente, excepto

quando isto tiver sido requisitado pelo chefe de trem que nesse caso deverá esperal-a, mesmo quando desembarace o trem, ou só poderá seguir mediante as mesmas precauções do art. 11.

Quando o chefe do trem parado não tiver requisitado machina em sentido contrario ao movimento do trem, e entretanto houver ordem ou conveniencia de fazer seguir alguma nesse sentido, o agente procederá para a viagem desta com todas as precauções de segurança e velocidade estabelecidas para o movimento das machinas em regresso.

13. Não é necessario communicação alguma prévia para fazer seguir machina de soccorro da estação de que tiver partido o trem parado por accidente ; deve, porém, sempre seguir com cuidado, apitando e tendo toda attenção para os signaes que faça o pessoal da linha.

14. Durante o accidente até sua reparação conservar-se-hão as estações telegraphicas constantemente attentas e transmittirão sem demora os telegrammas com o prefixo do inspector, que prefere qualquer outro prefixo do modo o mais absoluto.

15. Em caso de accidente e em telegrammas de absoluta urgencia fica permittido aos agentes servirem-se do prefixo especial, sendo este prefixo sómente preferido pelo do inspector.

16. Cópia do telegramma do art. 5° será, sem demora, alguma mandada da estação da côrte ao inspector, chefes de tracção, movimento, linha e telegrapho.

17. Compete ao pessoal da linha a direcção dos serviços no caso de obstrucção da mesma por desmoronamento ou outra causa della dependente.

18. Compete igualmente ao mesmo pessoal reparar immediatamente o damno causado á linha por qualquer

accidente sem prejuizo do auxilio que deva prestar ao serviço de tracção, para o que deverá entender-se com o machinista de modo que todos ou quasi todos os trabalhos marchem parallelamente ao mais prompto resultado.

19. Na falta de chefe de trem, competem ao machinista todas as attribuições aqui estabelecidas para aquelle empregado.

Instrucção geral. — Quando não tiver decorrido depois da passagem de um trem na linha mais de dez minutos e sobrevier um segundo trem, é obrigação restricta de qualquer feitor, rondante, mestre de linha ou empregado superior, fazer parar esse segundo trem, prevenir ao machinista de que o trem que o precede, não leva mais de dez minutos de antecedencia.

Chamo com muita especialidade a attenção de todo o pessoal da estrada para o que vae prescripto nesta ordem regulamentar, devendo observar-lhe que deve conhecel-a perfeitamente de memoria, e que não será de modo algum desculpavel qualquer falta por menor que seja em sua execução. »

Accumulação de empregos. — Decreto n. 9015 de 15 de Setembro de 1883. Circular de 20 de Agosto de 1884.

Acepilhar [— uma peça de madeira] (Const.) — *Corroyer.*—*To try-up.* — *Abschlichten, schlichthobeln.* — Aplainar a madeira com o cepilho.

Aço (Tech.) — *Acier.* —*Steel.* — *Stahl.* Ferro misturado com carbono, entrando este na razão de 1/2 a 1 1/2 %. Mais duro, mais elastico e mais sonoro que o ferro; têm quasi as mesmas densidade e fusibilidade. E' menos tenaz e menos ductil. A sua propriedade caracteristica é receber tempera. No estado natural é cinzento claro. Toma polimento e brilho. Oxida-se menos que o ferro. O meio mais simples para conhecer-se o aço, é deixar cahir-

lhe em cima uma gotta de acido nitrico; apresenta logo mancha preta, o que ao ferro não acontece. O aço tem tido muita applicação em trilhos de estradas de ferro e em chapas de caldeira de locomotivas. O relatorio apresentado por M. W. Barlow, por parte da commissão encarregada de generalisar o emprego do aço nas estradas de ferro e em todas as construcções, termina pedindo que se adoptem as seguintes condições : 1°. Que o aço seja fundido e passado no laminador. 2°. Que o esforço supportado por qualquer parte da construcção, entrando o peso do proprio metal não seja maior que 6 $^1/_2$ toneladas por pollegada quadrada, ou 10 kilogrammas por millimetro quadrado.

Aço Bessemer (Tech.) — *Acier Bessemer.* — *Bessemer stell.* — *Bessemerstahl.* — Obtido por um processo especial de carbonisação do ferro fundido.

M. Janoyer, em sua interessante memoria publicada nos *Annales des mines*, t. III, anno 1872, diz o seguinte : « Descoberta alguma fez tanto barulho no mundo metallurgico, como a transformação do ferro fundido em aço pelo processo Bessemer. Esta invenção não é o resultado de apreciações scientificas, é a paciente e perseverante obra de um homem, cuja intuição foi superior ás especulações da sciencia. »

Aço [Dilatação linear do — para 1 gráo no intervallo de zero a 100°]. — A dilatação do aço é de : 0,000010750 segundo Ellicot, 0,000010791 segundo Laplace e Lavoisier, 0,000011040 segundo Berthoud, 0,000011000 segundo De Luc, e 0,000018899 segundo Troughton.

A dilatação do aço temperado é de : 0,00001225 segundo Smeaton, e 0,000013750 segundo Berthoud. A dilatação do aço temperado a 37°,5 é de 0,000013690 segundo Laplace e Lavoisier, e a 81°,2, de 0,000012396 segundo os mesmos.

Aço de bolha (Tech.) — *Acier boule.* — *Blister steel.* — *Kugelstahl.* — Empregado em calçar instrumentos de ferro, malhos, etc.

Aço de molas (Tech.) — *Acier à ressort.* — *Spring-steel.* — *Federstahl.* — Na fabrica Krupp (Essen) a tempera que melhor obtêm-se para o *aço de molas* é conseguida, segundo o engenheiro civil J. G. Repsold, por meio de uma mistura de :

42 partes (peso) de breu (colophonio).
9 partes (peso) de sebo.
9 partes (peso) de azeite de peixe.

O aço é aquecido até a temperatura *côr de rosa*, depois mergulhado na mistura, onde deve esfriar completamente. Em seguida é tirado do liquido e aquecido a ponto de fazer arder um cavaco fino de pinho branco, posto em contacto com elle. E' mais dispendioso este processo, que o da agua pura ; tem, porém, mais vantagens porque as folhas de molas obtidas satisfazem a todas as exigencias; e a resistencia é consideravelmente superior.

Para se temperar o aço em agua, afim de obter-se boas folhas de molas, deve-se aquecel-o á *côr de rosa escura*, mergulhando-se depois em agua que tenha a temperatura de 75° a 80° centigrados, dando-se a tempera acima mencionada.

Aço em chapa (Tech.) — *Tôle d'acier.* — *Sheet-steel.* — *Plattenstahl.*

Aço forjado (Tech.) — *Acier forgé.* — *Hammered-steel.* — *Schmiedestahl.*

Aço fundido (Tech.) — *Acier fondu.* — *Cast steel.* — *Gussstahl.* — Adquire pela tempera o mais alto gráo de dureza e tenacidade. Tem sido empregado na construcção dos braços connectores, dos eixos, dos mechanismos de distribuição, e de todas as peças moveis da locomotiva.

Aço fundido em cadinho (Tech.) — *Acier fondu au creuset.* — *Skillet-cast-steel.* — *Tiegelgussstahl.*

Aço laminado (Tech.) — *Acier laminé.* — *Rolled-steel.* — *Walzstahl.*

Aço malleavel (Const.) — *Fer fondu.* — *Ingot iron.* — *Flusseisen.* — Ferro preparado pela fusão nos fornos Martin ou nos conversores. E' uma especie differente do ferro fundido (*fonte* dos francezes, *cast iron* dos inglezes e *Eisenguss* dos allemães). Ha tres classes de aço malleavel : *aço semi-doce* — *aço doce* — *aço extra-doce.*

Apresentemos as propriedades caracteristicas das differentes classes.

Aço semi-doce :

Resistencia por millimetro quadrado á ruptura..	45 a 50 kg.
Limite elastico minimo...........	26 kg.
Alongamento minimo	22 a 18 %
Porcentagem em carbono.........	0,15 a 0,10 %

Póde adquirir certo gráo de tempera; endurece, então; e perde, com o trabalho a frio, muito alongamento. No trabalho a quente, para que não tome tempera, são indispensaveis serias precauções. Não é muito proprio para pontes; emprega-se, entretanto, nas peças sujeitas a fortes cargas permanentes, não tendo grande accrescimo accidental.

Aço doce :

Resistencia por millimetro quadrado á ruptura.....................	40 a 45 kg.
Limite elastico minimo...........	24 kg.
Alongamento minimo............	25 a 22 %
Porcentagem em carbono...	0,10 a 0,05 %

Magnifico metal para pontes. Não toma tempera durante o trabalho; não perde nada da maleabilidade e duc-

tibilidade. No trabalho a quente solda-se o necessario ás peças fabricadas em forja.

Aço extra-doce :

Resistencia por millimetro quadrado á ruptura.................	36 a	40 kg.
Limite elastico minimo...........		18 kg.
Alongamento minimo............		30 %
Porcentagem em carbono.........		0,05 %

Presta-se muito a ser trabalhado a quente e a frio. Solda-se com immensa facilidade. Muito empregado em rebites e peças congeneres.

O coefficiente de resistencia do *aço doce*, nos calculos de pontes e outras obras semelhantes, é de 9 kgs. por millimetro quadrado, segundo o Conselho Superior de Pontes e Calçadas da França. Ha quem tome esse coefficiente como sendo egual a 10 kgs. por millimetro quadrado e até mesmo a 12 kilogrammas. E' bom lembrar que o coefficiente de resistencia para o ferro laminado é de 6 kgs. por millimetro quadrado.

Aço natural (Tech.) — *Acier naturel.* — *Natural-steel.* — *Schmelzstahl.*

Aço refinado (Tech.) — *Acier raffiné.* — *Shear-steel.* — *Raffinirte Stahl.*

Aço temperado (Tech.) — *Acier recuit ou trempé.* — *Tempered-steel.* — *Gehärtete Stahl.*

Acquisição de terrenos (Adm.) — *Acquisition de terrains.* — *Ground purchase.* — *Bentsinahme (Ankauf) eines Grundes.* — Desapropriações de predios e terrenos que são atravessados por uma estrada de ferro. [Vide : *Desapropriação*].

Acquisição de uma estrada de ferro (Adm.) — *Acquisition d'un chemin de fer.* — *Purchase of a railway, acqui-*

sition of a railway. — *Besitznahme (Ankauf, Ubernahme) einer Bahn.*

Acroterio (Arch)—*Acrotère.*— *Acroterium.*— *Akroterium, Bilderstuhl, Giebelzinne.* — Pequeno muro sobreposto á cornija de um edificio. Pedestal, mais ou menos ornamentado, para estatua, collocado no extremo ou no vertice de um frontão.

Activar o fogo (Mach.) — *Activer le feu.* — *Firing up or urge the fires.* — *Feuer auffrischen.*

Activo (de uma companhia) (Adm.) — *Actif.* — *Assets.*— *Guthaben einer Companie.*

Adherencia (Tech.)—*Adhérence.*—*Adherence.*—*Adhäsion.*

Adherencia das locomotivas. — *Adherence.* — *Adhesion.* — *Adhäsion.* — Attrito de escorregamento produzido pelo contacto do aro da roda com o trilho. Em circumstancias ordinarias, sem uso de areia, ou em tempo humido, usando-se areia, a adherencia é de $^1/_8$ do peso sobre as rodas motrizes. Em circumstancias favoraveis, de $^1/_4$ do peso sobre as rodas motrizes. Com os trilhos seccos e com areia, de $^1/_3$ do peso sobre as rodas motrizes.

A adherencia varia com o estado dos trilhos ; é admittido o seguinte : Trilhos novos, nas condições mais favoraveis $^1/_4$; trilhos em condições médias $^1/_6$; trilhos em más condições $^1/_{30}$ do peso que sobrecarrega as rodas motrizes.

Circumstancias accidentaes que diminuem a adherencia. — Trilhos humidos, aros das rodas gordurosos, trilhos polidos, etc.

Circumstancias que augmentam a adherencia. — Enferrujamento dos trilhos, areia entre as rodas e os trilhos, etc.

Nicholas Wood achou para coefficiente da adherencia :

$f = \frac{1}{7}$ ... sobre trilhos seccos.

$f = \frac{1}{12}$ ... sobre trilhos lamacentos.

$f = \frac{1}{25}$ ... sobre trilhos gordurosos.

Na estrada de ferro do Leste (França), em 33 experiencias acharam para f os seguintes resultados :

3 vezes entre $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{5}$	8 vezes entre $\frac{1}{7}$ e $\frac{1}{8}$
8 vezes entre $\frac{1}{5}$ e $\frac{1}{6}$	2 vezes entre $\frac{1}{8}$ e $\frac{1}{9}$
10 vezes entre $\frac{1}{6}$ e $\frac{1}{7}$	1 vez entre $\frac{1}{9}$ e $\frac{1}{10}$

Em condições normaes, como já vimos, $f = \frac{1}{7}$.

Para augmentar-se a adherencia, quando ella está reduzida, derrama-se areia sobre os trilhos. [Vide : *Arceiro* e *patinação*].

Em tempo pouco humido f está entre $\frac{1}{7}$ e $\frac{1}{8}$.

Em tempo humido f está entre $\frac{1}{13}$ e $\frac{1}{6}$.

Com chuva continua f eleva-se de $\frac{1}{8}$ a $\frac{1}{11}$ e baixa depois a $\frac{1}{6}$.

Com chuva forte f está entre $\frac{1}{6}$ e $\frac{1}{7}$.

Poirée provou que a *adherencia* diminue com o augmento da velocidade.

Blackett, nos primeiros tempos das estradas de ferro, foi quem reconheceu ser o peso da locomotiva sufficiente para produzir a necessaria adherencia.

Adiantamento de dinheiro (Adm.) — *Avance.* — *Advence money.* — *Geld-Vorschüsse.*

Adjudicação (Adm.) — *Adjudication.* — *Contract by auction.* — *Adjudicazion Im Licitazionsweye erstanden.*

Administração (Adm) — *Administration.* — *Administration.* — *Leituny, Administrazion.*

Admissão do vapor (Mach.) — *Admission de la vapeur.* — *Admission.* — *Eintritt, Einströmung (des Dampfes).* — Entrada de vapor, que está na caixa de distribuição ou gaveta, para o cylindro. A passagem do vapor faz-se pelas aberturas do espelho da gaveta, denominadas de admissão. A admissão começa um pouco antes de principiar o curso do embolo ; e termina depois de ter o embolo executado parte do mesmo curso.

Adobo (Const.) — *Brique sechée à l'air.* — *Air-dried brick, unburnt brick.* — *Luftstein, Lehmziegel.*

Aduella (Const.) — *Voussoir.* — *Archstone, voussoir.* — *Wolbstöin, Keilstein.* — Pedra cortada em fórma de cunha, empregada na construcção da aboboda. A largura das aduellas, tomada no intradorso, deve ser de 1/2 a 1/4 da altura da chave ou fecho da abobada. As aduellas mais largas são menos sujeitas a ser damnificadas pelo empuxo.

Aduella de madeira (Const.) — *Voussoir en bois.* — *Block arching.* — *Holzbogen.* — Os americanos, em suas estradas economicas, usam revestir os tunneis com madeira, até que os resultados do trafego permittam o emprego da alvenaria. O revestimento de madeira geralmente é feito na fórma trapeizoidal ; mas ha casos em que a forma de abobada é adoptada. Então, recorrem os americanos á aduella de madeira e formam arcos que sobre si aguentam o madeiramento. O numero de aduellas para cada arco varia muito, conforme a especie de madeira, e tambem conforme a secção do tunnel. Na *Albany and*

Iusquehanna R. R., tunnel Webster Summit, as aduellas de um arco sobem a grande numero; em outras linhas ha tunneis onde existem arcos com sete aduellas. Varias estradas, taes como a *Union* e *Central Pacific*, têm os revestimentos dos tunneis formados de vigas que assentam sobre arcos compostos de tres fiadas de aduellas de madeira, justapostas e de juntas cruzadas. [Vide: *Tunnel de madeira*].

Aduella da plate-banda. [Vide: *Cunhal*].

Afastamento dos dormentes (E. de F.) — *E'cartement des traverses.* — *Separation of the sleepers.* — Nas estradas de ferro do Brazil, em geral, o afastamento dos dormentes varia entre $0^m,80$ e 1^m, de eixo a eixo. Nas vias ferreas americanas, na maior parte dos casos, é de $0^m,61$. Na estrada de ferro *Central of New-Jersey* elle desce a $0^m,56$ ou $0^m,50$; e, na linha de Louisville a Nashville, é de $0^m,40$ para os dormentes intermediarios e de $0^m,35$ entre os de juntas e os visinhos d'estes. O afastamento entre os dormentes visinhos de juntas em falso é de $0^m,25$. O afastamento entre os dormentes—nas curvas—é sempre tomado sobre o trilho externo.

Afastamento dos eixos (Locom.) — *E'cartement des essieux.* — *Position of the wheels.* — *Radstand, Entfernung der Achsen.* [Vide: *Base rigida*].

Afinar o apito da locomotiva (Locom.) — *Accorder le sifflet.* — .... — *Stimmen der Locomotivpfeife.* — E' graduar a cupula do apito, levantando-a mais ou menos, afim de obter-se sons estridentes.

Agencia de estação (E. de F.) — *Agence.* — *Agency.* — *Bahnhofsverwaltung.* — Compartimento da estação, onde o agente e seus ajudantes trabalham, vendendo bilhetes de passagem e despachando mercadorias, bagagens, etc. Nas grandes estações o agente tem escriptorio separado. A venda dos bilhetes é feita nos postigos que dão da

agencia para o vestibulo ou para a sala de espera, que muitas vezes é tambem vestibulo.

Agente de estação (E. de F.) — *Chef de station, chef de gare.* — *Station-master.* — *Bahnhofsverwalter, Stations-chef.*

Regulamento da E. de F. Central do Brazil:

Art. 1. Os agentes representam a Administração em cada uma das localidades em que residem para todas as relações directas e immediatas com o publico.

Art. 2. O serviço das estações comprehende:

1°. Movimento de trens e vehiculos;

2°. Policia e transportes de passageiros;

3°. Recebimento, guarda e expedição de bagagens e mercadorias;

4°. Policia da estação e suas dependencias;

5°. Emprego e inspecção dos apparelhos telegraphicos, ficando sua conservação a cargo do respectivo chefe;

6°. Inspecção, asseio e conservação dos edificios e do material empregado no serviço da estação.

Art. 3. Os agentes têm autoridade sobre todo o pessoal (inclusive os telegraphistas) empregado no serviço da estação, sobre os machinistas e os conductores de trem em tudo que fôr relativo ao serviço dos trens no recinto da estação, bem como em viagem quando tiverem de transportar-se na linha para prestarem auxilio aos trens em casos de accidente.

Art. 4. Nenhum serviço, qualquer que seja a secção a que pertença, será executado nas estações sem conhecimento prévio dos agentes.

Os agentes são obrigados a prestar a todos os chefes de serviço os auxilios que por estes forem exigidos, uma vez que d'ahi não provenha manifesto prejuizo ao trafego da estrada.

Art. 5. Compete ao agente :

1°. Manter a pontualidade, ordem e disciplina em seu pessoal ;

2°. Dividir o serviço entre todos os empregados de modo que cada empregado seja encarregado especialmente d'uma parte d'elle, devendo, porém, habilitar-se no todo afim de poder substituir, em caso de necessidade, qualquer outro que faltar ;

3°. Dar conhecimento aos empregados das instrucções, ordens de serviço, regulamentos que lhes concernem, e verificar si os mesmos comprehendem e executam fielmente essas instrucções, ordens e regulamentos, bem como a applicação das tarifas ;

4°. Fiscalisar o consumo do carvão de pedra, do azeite, dos impressos e de todos os materiaes fornecidos ;

5°. Velar que os empregados obrigados a andar uniformisados assim se conservem durante as horas do serviço ;

6°. Marcar em quadros, que serão affixados no escriptorio do agente, as horas de presença e repouso de todos os empregados da estação.

Estes quadros serão submettidos á approvação do chefe do trafego em cada mudança que houver no horario dos trens.

Será igualmente affixado no escriptorio do agente o horario dos trens.

Art. 6. Durante as horas de repouso concedidas pela tabella prescripta no § 6° do artigo anterior, os agentes não pódem ausentar-se da localidade em que residem, sem autorização do chefe do trafego.

Devem, além d'isto, si se ausentarem da estação, dar ao empregado que ficar de serviço na estação conhecimento do logar a que se dirigirem, para serem immediatamente chamados em caso de necessidade.

Art. 7. Todo o pessoal, a excepção dos guardas, trabalhadores, etc., assignará ponto diariamente, indicando a hora de entrada, e o mesmo fará quando retirar-se.

Os feitores, trabalhadores, guardas e outros jornaleiros serão apontados em livro especial que ficará a cargo d'um empregado á escolha do agente.

O ponto será feito em dous livros, sendo um para os mezes de Janeiro, Março, Maio, Julho, Setembro, Novembro e o outro para os mezes de Fevereiro, Abril, Junho, Agosto, Outubro e Dezembro.

Art. 8. Os guardas, trabalhadores, etc., que trabalharem nas estações quando houver necessidade de serviço extraordinario perceberão $^1/_{10}$ de suas respectivas diarias por cada hora de trabalho.

O extraordinario começará a ser contado das 7 horas da tarde em diante, e não será abonado sem que o agente justifique a necessidade que houve do mesmo e o mencione na parte diaria.

Art. 9. Deve o agente dar parte de qualquer mudança que pretenda fazer no pessoal inferior da estação e só depois de autorizada a porá em execução, salvo os casos em que fôr necessario fazer substituir de improviso trabalhadores ou guarda-chaves ou por excessos que tenham commettido ou porque tenham faltado por qualquer motivo, isto, porém, no caso de não poder ser sua ausencia dispensada temporariamente.

Art. 10. Compete-lhe tambem propôr as multas e outras penas por faltas que os empregados commetterem em serviço, podendo sem antecedencia de proposta reprehendel-os particularmente.

Art. 11. Os edificios da estrada devem, assim como seus arredores, ser conservados em estado de extremo asseio.

Nenhum edificio ou compartimento do mesmo póde ser empregado em misteres differentes d'aquelles para os quaes foi destinado.

E' prohibido criar, alimentar ou abrigar gallinhas, pombos, porcos e outros animaes nos edificios da estrada; só as gallinhas poderão ser toleradas nas estações em que um pateo particular póde ser posto á disposição do agente.

Art. 12. As familias dos empregados em nenhum caso devem demorar-se nas partes dos edificios destinadas ao publico e nas plataformas.

Art. 13. Os agentes entender-se-hão directamente com os chefes da locomoção, da contabilidade e do telegrapho sobre os serviços a cargo dos mesmos chefes e com o engenheiro residente sobre os serviços relativos á conservação ordinaria da estação e suas dependencias.

Art. 14. Qualquer facto que se der alheio á marcha ordinaria do serviço deve ser immediatamente communicado ao chefe do trafego.

Os agentes devem levar, sem demora, ao conhecimento das respectivas auctoridades locaes todos os accidentes que occorrerem na estrada, dos quaes resultem ferimentos ou morte de qualquer individuo.

Art. 15. Toda a correspondencia do agente deve ser copiada em um livro cujas paginas são numeradas.

Esta correspondencia deve ser assignada pelo agente mesmo.

Art. 16. E' expressamente prohibido aos empregados das estações fumar nas plataformas, salas de espera, escriptorios e armazens.

Art. 17. A escripturação das estações deve conservar-se sempre em dia e ser feita com limpeza e de accôrdo com as ordens prescriptas.

As circulares e ordens de serviço expedidas pelo chefe do trafego devem ser convenientemente colleccionadas.

Art. 18. Os agentes devem remetter diariamente :

a) Ao escriptorio central :

1°. Parte do pessoal presente e ausente no dia anterior ;

2°. Parte do movimento e composição dos trens ;

3°. Parte do movimento de carros ;

4°. Relação das mercadorias despachadas que não têm sido expedidas ;

5°. Boletim telegraphico.

b) Ao agente da Côrte :

O dinheiro arrecadado na vespera acompanhado das respectivas guias.

c) Ao escriptorio do ajudante do chefe do trafego :

1°. Nota do movimento de carros ;

2°. Nota dos trens facultativos ;

3°. Telegrammas de carros pedidos e fornecidos.

Agente da estação de mercadorias (E. de F.) — *Chef de gare de marchandises.* — *Goods-inspector.* — *Güterverwalter.*

Agrimensor (Tech.) — *Arpenteur.* — *Sourveyor.* — *Feldmesser.*

Agrimensura (Tech.) — *Arpentage.* — *Surveying.* — *Feldmessen, feldmeßkunst.*

Agua (Tech.) — *Eau.* — *Water.* — *Wasser.* — Nem sempre encontra-se agua perto das obras em construcção. Muitas vezes é necessario transportal-a em baldes. Um trabalhador, está mais ou menos calculado, gasta 2 horas para apanhar e transportar n'um balde, a 180ᵐ de distancia, 1ᵐ³ de agua.

Agua de alimentação (Mach.) — *Eau d'alimentation.* — *Feed-water.* — *Speisewasser.* — A agua empregada na

alimentação das caldeiras, no maximo póde conter 0,001 de materias solidas.

Agua de condensação (Mach.) — *Eau de condensation.* — *Waster-water.* — *Condensationswasser.*

Agua de injecção (Mach.) — *Eau d'injection.* — *Injection water.* — *Einspritzwasser.*

Agua doce (Tech.) — *Eau douce, eau potable.* — *Soft water.* — *Süsswasser, Trinkwasser.*

Agua-raz (Tech.) — *Eau de raze.* — *Comnon turpentine-oil.* — *Gemeine Terpentinöl.*

Agua salgada (Tech.) — *Eau sallée.* — *Salt water, brine.* — *Salzwasser, Salzsoole, Soole.*

Agua salobra (Tech.) — *Eau saumatre.* — *Salziges Wasser, Bradwasser.*

Aguas mortas (Tech.) — *Mortes eaux.* — *Still waters.* — *Stillwasser.*

Aguas-vivas (Tech.) — *Eaux vives.* — *Current waters.* — *Flieswasser.*

Agulha de mina (Const.) — *E'pinglette.* — *Needle, nail, pricker, skewer.* — *Räumnadel.* — Ferramenta de cavouqueiro.

Agulhas de mudança de via (E. de F.) — *Aiguilles de changement de voie.* — *Switch-tongue, siding-rail, slide-rail, tongue-rail.* — *Weichenschiene, Weichzunge, Zunge.* — As agulhas são os principaes elementos do apparelho *mudança de via*. Devem ser construidas com todo o cuidado, e manobradas com muita cautella. Requerem esmerada conservação e constante lubrificação. Ha de ferro e de aço. O comprimento das agulhas varia entre 3 e 5 metros. O angulo formado pela agulha com o trilho, ao qual fica encostada, é dado pela seguinte formula :

$$\text{(Agulha recta)}\ldots\ \text{sen.}\, a = \frac{f}{l}$$

Sendo: a, angulo; l, comprimento da agulha; z, somma da largura da cabeça do trilho e do espaço que fica no talão da agulha para a passagem dos rebordos das rodas.

$$\text{(Agulha curva)} \ldots \text{sen. } a = \frac{2z}{l}$$

Pela seguinte formula determina-se o raio de curvatura [Vide: *Desvios*] da agulha:

$$R = \frac{l^2}{2z}$$

Quando uma agulha se encosta a um trilho, a outra se affasta do trilho correspondente de $0^m,12$. O comprimento das pontas das agulhas deve ser pelo menos de $0^m,100$.

Distancia entre a ponta da agulha e a ponta mathematica do coração.

Formula do engenheiro Jorge Rademaker:

$$D = \frac{2l}{\text{tg}.a + \text{tg}.b}$$

Sendo: D, distancia da ponta da agulha á ponta mathematica do coração; l, bitola da linha; a, angulo do coração; b, angulo formado pela ponta da agulha com o trilho.

Agulhas simples (Fig. 1). — Constam de: duas laminas ou trilhos adelgaçados, moveis e presos pelos talões (extremidades oppostas ás pontas) a um mesmo dormente, podendo gyrar no sentido horizontal; tres tirantes, que ligam as laminas entre si, formando um todo; um tirante de transmissão de movimento, articulado com a alavanca de manobra; e, finalmente, dous trilhos contra-agulha. — [Vide: *Mudança de via*]. Dão passagem de uma linha para outra.

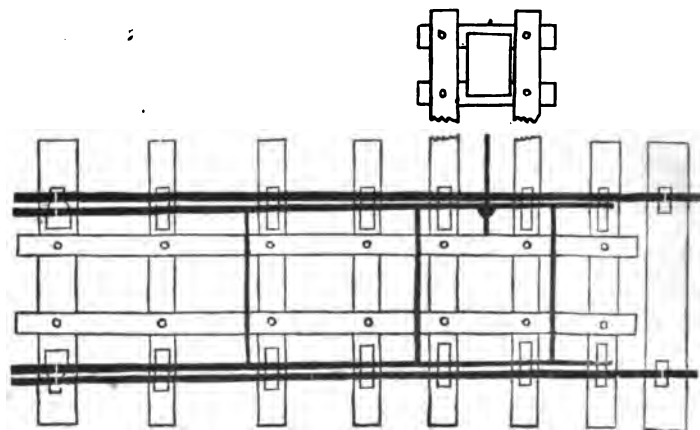



Fig. 1 — Agulhas simples.

Agulhas duplas. — Constam de dous jogos de agulhas simples (Fig. 2), tendo tirantes de connexão e de transmissão de movimento independentes para cada jogo. Dão passagem de uma linha para um ramal duplo. Estas agulhas, como as simples, movem-se sobre um estrado de dormentes e longarinas dispostas internamente ou externamente á linha. Como se vê nas figuras, em frente dos

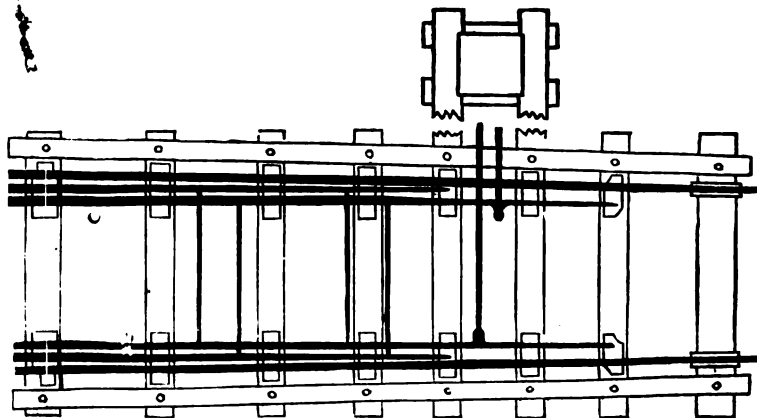



Fig. — 2 Figuras duplas.

tirantes de transmissão, ha estrados, formados pelos prolongamentos dos dormentes, por travessas e chapas, onde assentam as alavancas de manobra.

Agulhas, uma fixa outra movel. — Ha mudanças de via, onde, no par de agulhas, uma é fixa e outra é movel. Esta abre ou fecha o desvio; e dá accesso a uma ou outra linha. O systema evita o emprego de contra-trilhos moveis. [Vide : *Agulhas iguaes fixas*]. E' muito pouco usado.

Agulhas desiguaes com contra-trilho fixo. — As agulhas (Fig. 3) AB e *ab* ligam-se entre si pelos tirantes *tt'*. A agulha *ab* encaixa a ponta no contra-trilho, quando n'elle

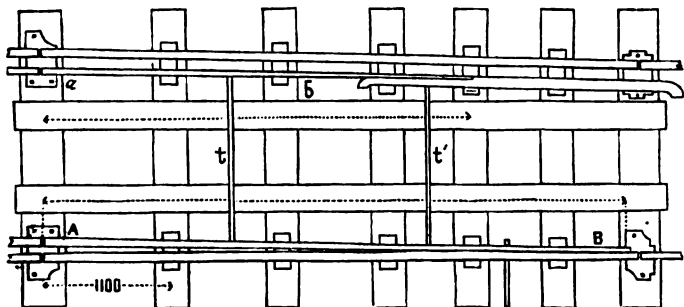



Fig. 3 — Agulhas desiguaes com contra-trilho fixo.

encostada. Cada agulha dá alternativamente direcção aos vehiculos que do tronco passam para as outras linhas. A manobra é feita pela alavanca, cujo contra-peso obriga o par de agulhas a tomar uma das posições extremas correspondentes á passagem por uma ou outra linha. Quando se quer conservar uma linha sempre aberta, torna-se o contra-peso fixo. Não produz descarrilhamentos; o trem, desde que o contra-peso está livre, abre as agulhas e passa para o tronco, sem encontrar solução de continuidade. O contra-trilho faz a roda que ameaça a ponta da agulha longa tender para o eixo da linha; e deste modo evita os choques.

Este systema de agulhas não tem grande applicação. As agulhas desiguaes, sem contra-trilho, é que são hoje muito empregadas nas estradas de ferro da França.

Agulhas iguaes fixas e contra-trilhos moveis. — E' um systema pouco empregado. Pela figura 4 vê-se que a alavanca de manobra faz gyrar os contra-trilhos *cr* n'um plano horizontal e abre ou fecha a linha, conforme elles se encostam a uma ou outra agulha. Nos espaços *mn* se encaixam as pontas das agulhas *aa'*.

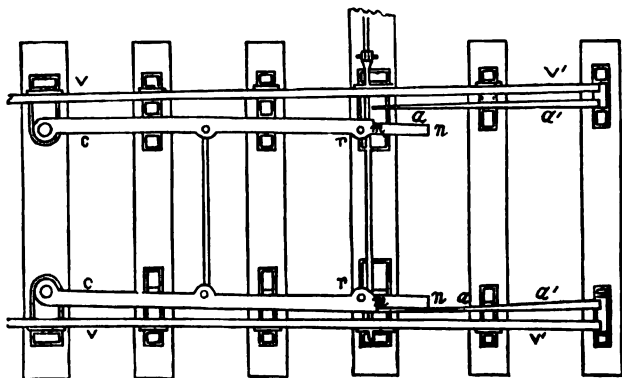



Fig. 4 — Agulhas iguaes fixas e contra-trilhos moveis.

Agulha de segurança (E. de F.) — *Aiguille de sûreté.* — *Safety switch.* — *Sicherheits Weichenzunge.* — Usada nos Estados-Unidos pelas estradas que adoptam apparelhos de mudança de via de trilhos moveis. Descripta minuciosamente na obra de Lavoinne & Pontzen — *Les chemins de fer en Amérique*, onde tambem se encontra descripto o apparelho de mudança do systema *Wharton*, muitissimo util e curioso. Estes systemas ainda não tiveram applicação nas estradas de ferro brazileiras.

Agulha de Vicat (Const.) — *Aguille de Vicat.* — *Vicat needle.* — *Vicat'sche Nadel.* — Instrumento com que se reconhece o gráo da péga das argamassas.

Agulha douda (Tech.)—*Aiguille affollée.*—*Wild needle.* —*Laufende Compassnadel, Wilde Compass.* [Vide: *Bussola*].

Agulha magnetica (Tech.)—*Boussole, Aiguille aimantée.* —*Magnetic needle.*—*Compassnadel.* [Vide : *Bussola*].

Agulha volante (E. de F.) — *Aiguille volante.* — *Flying switch.* — *Entgleiseapparat, Fliegende Weiche.* — Usada nos entroncamentos de ramaes de bonds.

Agulhas desiguaes (E. de F.) — *Aiguilles inégales.* — *Unequals switchs.* — *Ungleiche Zungen.*

Agulheiro ou guarda-chaves (E. de F.)—*Aiguilleur.* — *Switchman, switcher, pointsman.* — *Weichenwärter.* — Empregado das estações, que se encarrega do serviço das agulhas. Os agualheiros devem :

1° — Examinar minuciosamente antes e depois da passagem de cada trem, o estado de todas as peças pertencentes á agulha, certificando-se que todos as peças movediças funccionam sem difficuldade, que tomam exactamente seus respectivos logares e que finalmente todas as juncções se acham perfeitamente seguras pelos parafusos, chaves, etc., etc.

2° — Firmar a mão sobre a alavanca das agulhas durante o tempo da passagem dos trens.

3° — Fazer funccionar as agulhas no intervallo da passagem dos trens, lubrificar todas as chapas sobre as quaes ellas se movem, examinar o estado dos dormentes, trilhos, juntas e contra-trilhos; se os trilhos conservam sua posição primitiva e concertar immediatamente os desarranjos e avarias que encontrar, ou indical-as ao mestre de linha ou ao feitor da turma, se por si só não puder remediar o mal.

4° — Arvorar a bandeira verde, sempre que se achar na alavanca de manobra, do lado d'onde vem o trem, salvo quando fôr necessario fazel-o parar.

Agulheiros [de andaimes] (Const.) — *Trous des boulins.* — *Put-logs holes.* — *Rüstlöcher.* — Orificios, nas paredes em construcção, onde se introduzem os páos dos andaimes.

Ajuda de custo (Adm.) — *Frais de route ou conduite.* — *Conducting money.* — *Reisekosten, Reiseppesen, Rontengeld.* — Aviso do ministerio d'Agricultura, de 15 de Março de 1882.

Ajudante de pedreiro (Tech.) — *Garçon maçon, manœuvre.* — *Assistant mason.* — *Mauerergeselle.*

Ajustador (Mach.) — *Ajusteur.* — *Fitter, ajuster.* — *Monteur, Maschinensteller.* — Operario que monta as diversas peças de uma machina.

Ajustagem (Mach.) — *Ajustage.* — *Adjusting.* — *Adjustirung, Montirung.* — Acção de montar as peças da machina.

Ajustamento de peças, em marceneria (Const.) — *Engraissement.* — *Adjustment.* — *Strenge Einpassen.*

Ala de um edificio (Arch.) — *Aile.* — *Wing, branch, aisle.* — *Flügel.* [Vide : *Aza de edificio.*]

Alargamento da bitola (E. de F.) — *Surécartement de la voie.* — *Amplification of the gauge.* — *Spurweitenerweiterung.* — A bitola da linha deve ser alargada nas curvas de raio inferior a 1.000 metros, e na razão inversa da grandeza do raio. Esse alargamento não passa de $0^m,030$, nas curvas de raio minimo.

Sendo : l, distancia entre eixos (a maior no material que percorre o trecho de linha considerado) ; p, raio exterior das rodas dos vagões, em metros ; t, maior altura do rebordo, em metros ; $L = l + \sqrt{2pt}$; R, raio da curva em metro ; g, quantidade, em metros, que o eixo do meio dos vehiculos de tres eixos, se póde deslocar ; para todas as bitolas, suppondo-se que o jogo de linha em alinha-

mento recto é conservado nas curvas, o alargamento deve ser pelo menos de :

$$e = \frac{L^2}{8R} - g$$

para carros de 3 eixos.

E de :

$$e = \frac{l\sqrt{2pt}}{R}$$

para carros de 2 eixos. [Vide : *Bitola estreita*].

Debauve manifesta-se sobre este assumpto, pelo seguinte modo : « L'élargissement de la voie n'a pas toute l'importance qu'on lui a quelque fois accordé ; il ne doit guère être adopté que pour les petits rayons, et, comme les courbes à petit rayon sont franchies à petite vitesse, son utilité peut être contestée même dans ce cas.

« Du reste, dans les courbes, la voie tend naturellement à s'élargir insensiblement ; on a même cherché en certains cas à combattre cet effet en contre-butant les traverses par exemple au moyen de pieux ; il ne semble pas que ces précautions soient nécessaires ; des traverses bien bourrées et separées du talus par une largeur suffisante de ballast ne bougent pas. »

Alavanca (Tech.) — *Levier*. — *Lever*. —*Hebel*.

Alavanca da valvula de segurança (Locom.) — *Levier de soupape du sûreté*. — *Safety valve lever*. — *Hebel des Sicherheitsventils*. — Peça de ferro que actúa sobre a valvula, fazendo com que esta supporte a pressão da caldeira, calculada previamente. [Vide : *Caldeira*].

Alavanca das purgações (Locom.) — *Levier des robinets purgeurs, levier des soupapes de purge*. — *Blow off lever, blow-through-valve-handle*. — *Ausblasventilgriff*. — Barra de ferro com que o machinista abre as torneiras de purgação dos cylindros.

Alavanca de cotovello (Tech.) — *Levier coudé.* — *Bent lever, angle lever.* — *Winkelhebel, Kniehebel.*

Alavanca de distribuição (Locom.) — *Levier de distribution.* — *Starging-lever, distributing-lever.* — *Steuerungshebel.* [Vide : *Alavanca de marcha*].

Alavanca de manobra da agulha (E. de F.) — *Levier de manœuvre.* — *Switch-lever.* — *Ausweichhebel, Weichen-*

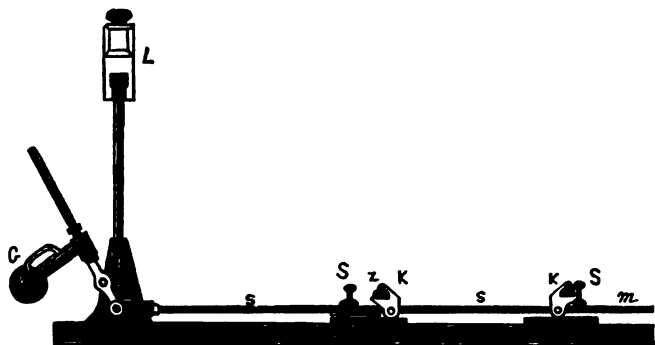



Fig. 5 — Alavanca de manobra. — Linha aberta.

hebel. — Para cada jogo de agulhas ha uma alavanca. — A alavanca quando gyra com o contrapezo G, desloca ao

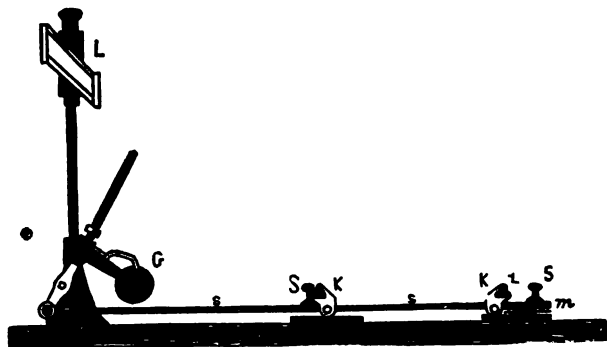



Fig. 5 a — Alavanca de manobra. — Linha fechada.

mesmo tempo as agulhas e o signal L, e abre ou fecha a linha, conforme indicam as figuras. Os trilhos estão repre-

sentados por SS, as agulhas por *kz* e o tirante de transmissão por *sm*. A ponta *m* do tirante fica sob o trilho e impede o levantamento das agulhas, quando o trem termina a passagem. — O tirante articula-se com a alavanca. O signal L durante o dia é uma taboleta e á noite uma lanterna. Os americanos, em suas estradas de ferro, fazem muito uso de alavancas de manobras onde o contra-pezo é substituido por fortes molas de aço. Convém ter a alavanca presa por meio de cadeado, quando se deseja conservar aberta a linha principal.

Alavanca de marcha (Locom.) — *Levier de mise en train.* — *Starting lever.* — *Anlasshebel.* — Peça com que o

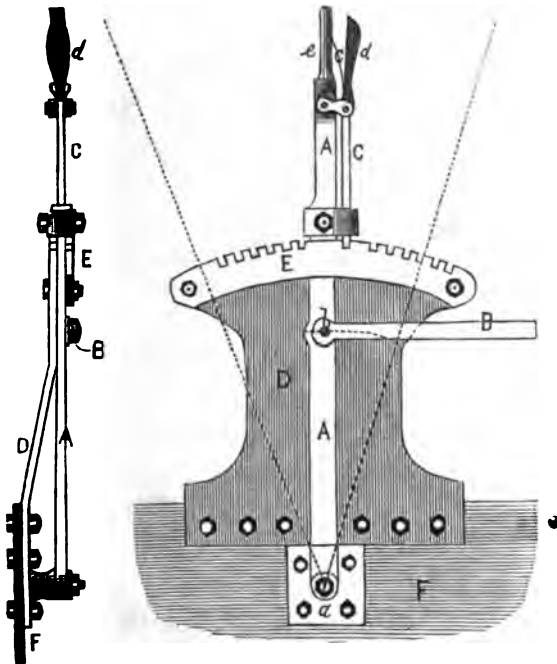



Fig. 6 — Alavanca de marcha.

A, alavanca de marcha; *a*, pino de rotação da alavanca, fixado ao estrado F; D, supporte do sector E; *b*, ponto de rotação da barra da marcha B; *e*, punho da alavanca, em que se apoia o linguete C por meio do cabo *d*, que comprime a mola *e*.

machinista dirige o movimento da locomotiva para frente ou para traz, e gradúa a expansão. Existem locomotivas em que a mudança de marcha se faz por meio de parafuso; e outras, onde ha o parafuso combinado com a alavanca.

Alavanca de mudança de marcha (Loc.) — *Levier de changement de marche, levier de renversement.* — *Link-lever, reversing-gear, reversing-handle.* — *Umsteuerungshebel, Hebel zum Umkehren der Bewegung.* — [Vide: *Alavanca de marcha.*]

Alavanca do apito (Locom.)—*Levier du sifflet d'alarme.* — *Whistle lever.* — *Hebel der Alarmpfeife.* — Destinada a abrir a valvula do apito. E' feita de ferro batido.

Alavanca do escapamento (Locom.)—*Levier de l'echappement.* — *Blast-lever.* — *Ausblasehebel.* — Encontra-se nas locomotivas americanas, collocada na tolda. E' destinada a mover a valvula do escapamento. Construida com ferro batido.

Alavanca do excentrico (Mach.) — *Levier de l'excentrique.* — *Gab-lever.* — *Excenterhebel.*

Alavanca do freio (E. de F.) — *Levier du frein.* — *Brake lever.* — *Bremshebel.* — A que serve para manobrar os freios.

Alavanca do regulador (Locom.) — *Levier du régulateur.* — *Regulator lever, standard-lever.* — *Regulirhebel.* — Barra de ferro com que o machinista move a haste do regulador, para abrir ou fechar a valvula do mesmo.

Alavancas de prova das bombas (Locom.) — *Leviers d'essai des pompes.* — *Pet cock levers.* — *Hebel des Probehahns der Pumpe.* — Destinadas a abrir as torneiras de prova das bombas. Ha diversas na tolda da locomotiva. São de ferro batido.

Alburno das arvores (Tech.) — *Aubier.* — *Sap-wood.* — *Splint.* — Não presta para trabalhos de construcção.

Alcatrão (Tech.) — *Goudron.* — *Tar.* — *Theer.* — O alcatrão misturado com graxa é muito empregado na pintura das longarinas e dormentes das pontes. O bom alcatrão mineral deve possuir as seguintes propriedades: Não conter agua. Ter para densidade 1 a 1,5, em temperatura ordinaria. Ser solido na temperatura ordinaria, mas susceptivel de estender-se a mão. Não perder completamente a elasticidade, quando mergulhado em agua na temperatura de gelo fundente; e n'essa condição apresentar fractura negra e um tanto brilhante. Fluctuar na agua fervendo e dar um precipitado de materias arenosas. Desprender cheiro aromatico, quando exposto ao fogo. Ser soluvel no petroleo e na essencia da therenbetina, e não apresentar mais de 7 °/₀ de substancias terrosas n'essa dissolução.

Aldraba (Const.) — *Crochet, loquet.* — *Hook, latch.* — *Klinke, Drücker.*

Alfandega. — *Douane.* — *Customhouse.* — *Zollhaus.* — As estradas de ferro internacionaes têm estações alfandegadas nas fronteiras.

Algaravis (Tech.) — *Tuyère.* — *Bellows-pipe.* — *Düse.* — Tubo que transmitte o ar do folles ou do ventilador á forja. E' conico e de ferro fundido.

Algeiroz (Const.) — *Gouttière.* — *Gutter.* — *Regentraufe.* — Cano que serve para conduzir as aguas pluviaes cahidas sobre os telhados. Desce pelas paredes, internamente ou externamente.

Alicate (Ferr.) — *Pince, alicate.* — *Pincer, pinch.* — *Zange.*

Alicate para inutilisar bilhetes de passagem (E. de F.) — *Pince à annuller les bilets.* — *Railway tickets pliers.* — *Billet-Zwickzange.*

Alicate de vidraceiro (Ferr.) — *Cavoir, grésoir.* — *Crumbling-iron.* — *Kröseleisen, Fügeeisen.*

Alicerce (Const.) — *Fondement.* — *Foundation.* — *Grundgemäuer*, *Grundbau*, *Fundament.* — Rankine diz que qualquer construcção ficará bem supportada quando satisfizer á seguinte formula :

$$P = ph\left(\frac{1 + \text{sen.}\, a}{1 - \text{sen.}\, a}\right)$$

Sendo : P, pressão por unidade quadrada de superficie ; *h*, altura excavada para o alicerce ; *p*, peso da unidade de volume do terreno que tem de supportar a construcção ; e *a*, angulo do talude natural do terreno. [Vide : *Fundações*].

A seguinte formula de Rondelet dá o valor da carga que um terreno comprimido póde supportar por metro quadrado : P = 9,5 G*e*. Sendo : P, a carga em kgs ; G, o peso do batente do bate-estacas ; *e*, coefficiente dependente da altura *h* da quéda do batente em metros.

QUADRO DOS VALORES DE *e* PARA DIFFERENTES VALORES DE *h*

h	*e*	*h*	*e*	*h*	*e*
0m,32	11,47	2m,60	32,87	4m,87	44,30
0 ,65	16,20	2 ,92	34,34	5 ,20	45,76
0 ,97	19,82	3 ,25	36,19	5 ,52	47,17
1 ,30	22,90	3 ,57	37,96	5 ,85	48,53
1 ,62	25,59	3 ,90	39,63	6 ,17	49,86
1 ,95	28,02	4 ,22	41,25	6 ,50	51,15
2 ,27	30,28	4 ,55	42,80	7 ,80	56,03

Alidade (Tech.) — *Alidade.* — *Alhidade.* — *Alhidade.* — Instrumento topographico.

Alimentação (Mach.) — *Alimentation.* — *Feeding.* — *Speisung.* — Introducção de agua na caldeira para substituir a que foi vaporisada ; e de combustivel, na fornalha,

para manter o fogo em actividade. A caldeira deve conter a maior quantidade possivel de agua, evitando-se, porém, que esta se projecte com o vapor no cylindro. O machinista deve saber que: 1°, A quantidade de vapor produzida é tanto maior, quanto mais alto fôr o nivel d'agua. 2°, Quando se alimenta a caldeira, ou se refaz o fogo, as diminuições de pressão do vapor são menos sensiveis. 3°, A agua contida na caldeira é uma reserva de força motriz para casos de difficuldade imprevistos.

Os reservatorios da linha podem ser espaçados, no *maximum*, de 30 kilometros, em planicie, e de 20 kilometros, em montanhas. O tanque de um tender deve sempre tomar de cada reservatorio 5^{m3}. A quantidade d'agua que enche um reservatorio deve ser fornecida em 12 horas, para não haver durante a noite trabalho de bombas. As bombas são movidas a braço de homem, a vapor e por meio de moinhos de vento. Quanto mais alto estiver um reservatorio, tanto mais ligeiramente será cheio o tanque do *tender*. Os reservatorios são instalados ao lado da linha, em geral perto das estações.

Alimentação [Apparelho de — das locomotivas]. — São indispensaveis a cada caldeira dous apparelhos de alimentação completamente independentes um do outro. Cada apparelho deve poder por si só fornecer toda a agua necessaria ao funccionamento da locomotiva. Torna-se preciso tambem que um dos apparelhos possa alimentar a locomotiva em repouso, para que seja mantido o nivel desejado na caldeira. Os apparelhos actualmente mais uzados são os *injectores*. Outr'ora empregavam-se bombas. As locomotivas americanas em geral não têm injectores.

Alimentação da locomotiva em marcha — E' feita pelo systema Ramsbottom, que consiste em calhas de folha de ferro, de $0^m,20$ de altura, contendo agua, dispostas em

patamares da estrada, e n'um tubo curvo que do *tender* desce á calha, por simples manobra de contra-peso

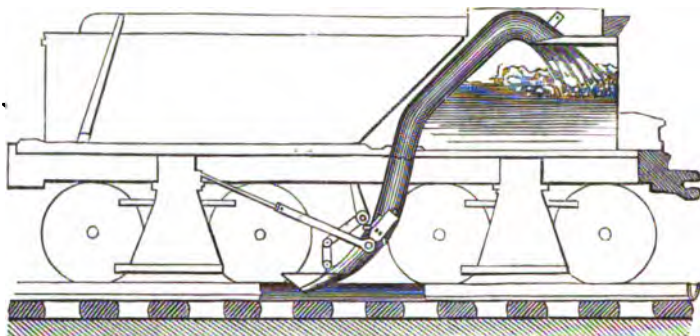



Fig. 7 — Apparelho Ramsbottom.

(Fig. 7). Com a velocidade da machina, a agua sobe pelo tubo e despeja-se no tanque do tender. Sendo S, a secção vertical do orificio que desce á calha (secção rectangular);

Fig. 7 *a* — Calha de alimentação da locomotiva em marcha.

Q, o volume d'agua que deve ser tomado, e *l*, o comprimento da calha, ter-se-ha:

$$l = \frac{Q}{S}$$

Ramsbottom deu ao seu apparelho as seguintes condições: $Q = 5^{m^3}$ e $S = 0^{m^2}$ 0125 $\therefore l = 400^m$.

Para que o apparelho funccione é necessario que a velocidade do trem seja, pelo menos, igual a $\sqrt{2gh}$, sendo *h* altura do vertice do tubo acima da calha. O systema é muito usado nas vias ferreas dos Estados Unidos.

Alimentador (Mach.) — *Appareil d'alimentation.* — *Feeder*, *feeding-apparatus.* — *Alimentator.*

Alimentar (Mach.) — *Alimenter.* — *To feed.* — *Speisen.* — Encher a caldeira convenientemente; dar á fornalha o combustivel necessario.

Alinhamento (Tech.) — *Alignement.* — *Ligne, straight-line.* — *Einfluchtung*, *Abfluchtung.*

Alinhamento recto ou tangente (E. F.) — *Alignement droit.* — *Straigt.* — *Gerade.* — [Vide : *Tangente.*] — Nas explorações e locações de estradas de ferro, ao estaquear-se um alinhamento recto, encontra-se muitas vezes obstaculos, que devem ser vencidos. Supponhamos (Fig. 8) que entre B e O ha uma casa G, e tem-se de levar o alinhamento atravez da mesma. O meio mais facil de resolver o

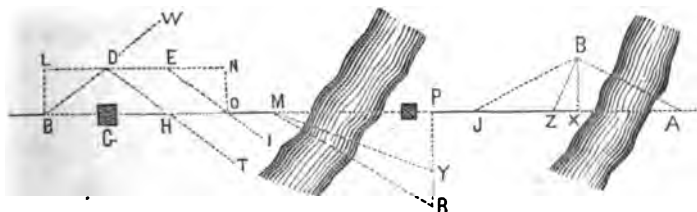



Fig. 8 — Alinhamentos rectos.

problema é o seguinte : em B levanta-se uma perpendicular, que mede-se até L ; n'este ponto levanta-se outra e mede-se até N ; de N levanta-se outra, em que mede-se uma distancia igual a L B. Tem-se o ponto O, sobre o qual levanta-se a perpendicular OM, para cahir-se na desejada

direcção BO. Fica conhecido o comprimento de BO, desde que tem-se o de LN.

Resolve-se ainda o problema deste modo: de B tira-se uma linha até D; e, n'esse ponto tira-se DH, fazendo-se o angulo WDH = 2 DBH. Toma-se DH = DB; e no ponto H, tira-se HM, fazendo-se THM = DBH, para ter-se o prolongamento do alinhamento BO. Si o obstaculo não permittir tirar-se logo de D a linha DH, traça-se DE, fazendo-se WDE = DBH. Chega-se ao ponto E; e, ahi, faz-se o mesmo que se fez no outro caso, quando se chegou ao ponto D. A linha BH = 2 DB × cos. DBH. Si fôr possivel, resolvendo-se o problema, fazer DBH = 60°, ter-se-ha logo BD = = DH = BH.

Outro caso. — *Prolongar* OM *até* P, *havendo entre* O *e* P *um rio etc.* De M tiram-se linhas para Y e para R; tem-se logo o angulo YMR. Passa-se para a outra margem e mede-se o comprimento entre Y e R; e, com o transito armado em R, toma-se o angulo YRM. Resolve-s o triangulo YRM e tem-se o valor do lado YM e do angulo MYR. Como MYP é o supplemento de MYR, resolve-se tambem o triangulo MYP, pois se conhece o angulo em M, o angulo em Y e o lado YM. Acha-se o valor de YP; e determina-se no terreno o ponto P, onde irá ter o prolongamento de OM. Para ter-se o comprimento de MP, resolve-se o triangulo MPY, desde que se tem o valor do lado YP e os angulos em Y e em M.

Outro caso. — *Medir o comprimento de um alinhamento recto atravez de um rio.* Prolonga-se J até X; ahi levanta-se uma perpendicular XB. De B, visa-se para J e, faz-se o mesmo angulo, visando-se para A. Tem-se JA = 2 JX. Nem sempre se póde de B fazer-se visada de igual angulo para ambos os lados. Então, levanta-se a perpendicular XB e mede-se o seu comprimento. Colloca-se o *transito*

em B; descreve-se o angulo de 90° = ABZ ; e marca-se o ponto Z ; e, finalmente, mede-se ZX. Sabemos que XB é média proporcional entre ZX e XA ; temos portanto :

$$ZX : XB :: XB : XA = \frac{\overline{XB}^2}{ZX}$$

Alinhamento curvo ou curva (E. de F.) — *Courbe.* — *Curve.* — *Krümmung, Kurve, Bogen.* — [Vide : *Curva*].

Alinhar a madeira (Const.) — *Aligner ou tringler la charpente.* — *To line-out, to strike a line.* — *Schnüren, abschnüren.*

Alizares (Const.) — *Chambranle.* — *Dressing, door-ease.* — *Thürbekleidung, Thürverkleidung, Thüreinfassung, Thürgerüst.* — Molduras internas de portas e janellas.

Alliviar as valvulas (Locom.) — [Vide : *Descarregar as valvulas*].

Alongamento [Resistencia ao —]

$$i = \frac{P}{EQ}$$

Sendo : i, alongamento por metro ; P, força que produz o alongamento ; Q, secção do corpo alongado ; E, coefficiente de elasticidade.

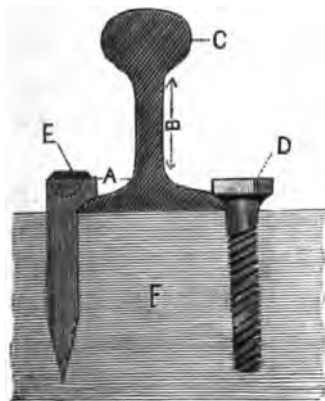



Fig. 9 — Alma do trilho.

Alma do trilho (E. de F.) — *Ame du rail, tige.* — *Middle web of the rail.* — *Schienensteg.* — Parte B do trilho, comprehendida entre a cabeça C e a sapata A, no typo *Vignole ;* e comprehendida entre as cabeças, no typo *dupla-cabeça.* A espessura da alma de um trilho, em geral, é dada pela seguinte formu-

la : $d = 0{,}113\ h$. Sendo d, espessura do trilho e h, altura.

Almagre (Tech.) — *Ochre rouge.* — *Red ochre.* — *Rothe Eisenocher.* — Terra avermelhada ; emprega-se na pintura de edificios, etc.

Almanjarra (Mach.) — *Manège.* — *Course of a horse gin, gin-race.* — *Rennbahn eines Peferde-Göpels.*

Almofada (Arch.) — *Bossage.* — *Bossage.* — *Bossenwerk, Rauhgemäuer.* — Porção de alvenaria ou cantaria, mais ou menos rectangular, em saliencia no paramento de uma parede.

Almofada rustica (Arch.)—*Bossage rustique.*—*Rusticwork.* — *Bäurische Werk, Opus rusticum.* — A que é feita de pedra rugosa ou de alvenaria sem ser alisada.

Almofada (E. de F.)—*Coussinet.* — *Chair, shoe, socket, saddle.* — *Schienenstuhl, Stuhl.* — Peça de ferro fundido C, que assenta sobre o dormente (Fig. 10) e recebe o trilho du-

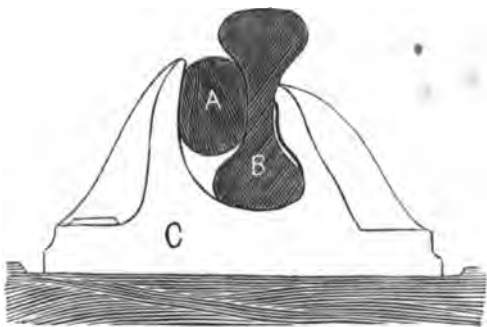



Fig. 10 — Almofada.

pla-cabeça B na cavidade para esse fim preparada. O trilho é fixado por uma cunha A de madeira. A almofada prende-se ao dormente por meio de cavilhas. — [Vide: *Barberot*].

Almofada de coração (E. de F.) — *Coussin et de croisement.* — *Crossing-chair.* — *Kreuzungsstuhl.*

Almofada de junta (E. de F.) — *Coussinet à joint, coussinet d'assemblage.* — *Joint-chair.* — *Verbindungsstuhl.*

Almofada dupla (E. de F.) — *Double coussinet.* — *Double chair.* — *Doppelstuhl.*

Almofada para agulhas (E. de F.) — *Coussinet de talon, coussinet pour changement.* — *Jaw-chair.* — *Drehstuhl, Gelenkstuhl.*

Almofada tala de junta (E. de F.) — *Coussinet éclisse.* — *Fish-chair.* — *Stuhllasche.*

Almofada de porta (Const.) — *Panneau de porte.* — *Pannel.* — *Thür-Füllung, Thür-Feed.* — Ha portas de duas, de quatro, de seis e de mais almofadas.

Almotolia (Tech.) — *Burette.* — *Oil-can.* — *Oelcanne, Schmiercanne.* — Utensilio onde se guarda o azeite destinado á lubrificação. No tender da locomotiva em marcha deve sempre haver uma ou duas almotolias com azeite.

Alpendre (Arch.) — *Auvent.* — *Penthouse, Pentice.* — *Vordach, Wetterdach.* — As pequenas estações de estradas de ferro e os abrigos têm as plataformas de embarque resguardadas por alpendres. Nas grandes estações as plataformas acham-se dentro dos edificios. Os armazens de carga tambem devem ter alpendres lateraes.

Alteamento da linha (E. de F.) — Operação praticada quando na via permanente existem *baixas* que disnivelam os trilhos e prejudicam a marcha dos trens, produzindo solavancos e mesmo descarrilhamentos. Alteia-se a linha, levantando-se os dormentes por meio de alavanca e calçando-os com terra nas extremidades, até que os trilhos tomem conveniente posição.

Altitude (Tech.) — *Altitude.* — *Altitude* — *Höhe über dem Meeresspiegel.* — Altura acima do nivel do mar.

Altitudes notaveis attingidas por estradas de ferro

	Metros
Estrada de ferro de Calhão a Oroya	4778
„ „ Arequipa ao lago Titicaca	4470
„ „ Cerro de Pasco (Perú)	4331
„ „ Vera-Cruz ao Mexico	2450
E. F. do Pacifico Estados-Unidos — garganta de Sherman	2440
E. F. do Pacifico Estados-Unidos — tunnel de Sierra Nevada	2147
Estrada de ferro do Monte Cenis (antigo systema Fell)	2125
„ „ de Verona a Innsbrucke	1367
Tunnel do Canadá (passagem do Guadarrana)	1360
„ grande do Monte Cenis (no meio)	1295
Estrada de ferro de Tranzenfeste a Licuz	1200
„ „ Central do Brazil	1179
„ „ de Murat a Aurillac	1152
Tunnel de S. Gothardo	1135
Estrada de ferro de Madrid a Sarragosa	1119
Great Western da Nova Galles do Sul	1115
Estrada de ferro Rio e Minas (Brazil)	1098
„ „ Cantagallo (Brazil)	1080,6
„ „ Neufchatel a Locle (tunnel de Loges)	1048
„ „ Allais a Brioude	1029
„ „ Madrasta (linha Bengalen)	1015
„ „ Paranaguá a Curityba (Brazil)	1010
„ „ Santander a Alar del Rey	984
„ „ do Caucaso	970
„ „ de Marselha a Gap	966
„ „ Mouchard a Neufchatel	940
Tunnel de Semring	883
Estrada de ferro Principe do Grão-Pará (Brazil)	855
„ „ de Berna a Lucerna	855
„ „ Santigo a Valparaiso	805
„ „ Santos a Jundiahy (Brazil)	800,3
„ „ Baltimore a Ohio (Alleghanys)	800
„ „ S. Paulo e Rio de Janeiro (Brazil)	774
„ „ do Corcovado (Brazil)	670
„ „ de Rorshach a S. Gallen	675
„ „ Florença a Bolonha	607
„ „ Genova a Alexandria	400
„ „ Turim a Genova	361
„ „ Baturité (Brazil)	208

Altura do instrumento [em nivelamento] (Tech.) — *Plan de niveau.* — *Hight-level.* — *Niveauhöhe, Höhe des Instrumentes.* — Altura do terreno, no ponto em que se começa uma serie de visadas, mais a do plano que passa pelo reticulo horizontal do nivel.

Alvaiade (Tech.) — *Ceruse.* — *White lead.* — *Bleiweiss.* — Carbonato de chumbo. Muito empregada na pintura.

Alvenaria (Const.) — *Maçonnerie.* — *Masonry.* — *Mauerwerk, Genäuer.* — Trabalho de pedra natural ou artificial, com argamassa ou sem argamassa.

TECHNOLOGIA DAS ALVENARIAS. — Almofada. Amarração das pedras. Argamassa. Concreto. Criação. Embasamento. Emboço. Fiada. Fiada ao correr. Fiada de tição. Forra. Junta. Lage. Lajota. Meio tição. Pedra. Pedra de enchimento. Perpiano. Quebrar ou amarrar juntas. Reboco. Rejuntamento. Resalto. Respaldo. Sapata. Talude, sutamento, libação. Tijolo. Taipa. Tomar as juntas. [Vide estas palavras.]

Alvenarias. — *Especificações* para as empreitadas de construcção das estradas de ferro do Estado :

ALVENARIA ORDINARIA COM ARGAMASSA. — Esta alvenaria será feita com pedras duras e apropriadas, de tamanhos irregulares, não se admittindo, porém, excepto para obras de pequenas dimensões, para calços, pedras de volume inferior a tres centesimos de metro cubico e cuja grossura seja menor que $0^m,15$.

As pedras redondas e seixos rolados em nenhum caso serão admittidos ; assim tambem não se permittirá o emprego de enchimento de pedra miuda, vulgarmente denominada *criação*, nem o emprego de pedras com crostas ou outras partes em decomposição, devendo as pedras ser limpas e sãs.

As pedras serão desgalhadas e cortadas a martello, segundo a feição apropriada, na occasião do assentamento. Os leitos serão toscamente feitos a martello de modo a apresentarem faces planas para o assentamento. Depois de molhadas as pedras, serão assentadas em banho de argamassa e ahi comprimidas com malho de madeira, fazendo refluir a argamassa pelos lados, até tomarem uma posição, sendo em seguida calçadas com lascas de pedra dura, de fórma e dimensões adequadas. A obra será massiça, sem vasio ou interstício algum.

Quando fôr exigido, a alvenaria ordinaria será executada por camadas respaldadas horizontalmente.

As juntas lateraes de pedras superpostas deverão ser convenientemente desencontradas, a juizo dos engenheiros, e entre as pedras assentadas de tição ou travadouros em quantidade tal que representem pelos menos a quarta parte da area exterior da camada. Sempre que fôr possivel, os travadouros atravessarão a espessura do muro, devendo elles ter ordinariamente, para comprimento tres a cinco vezes a altura.

Para compor o paramento escolher-se-hão as melhores pedras, as quaes serão empregadas por maneira a evitar calços apparentes, bem como desigualdades pronunciadas ou defeituosas no paramento.

Argamassa, composta de dous volumes de cal e tres de areia.

Para cada metro cubico d'essa alvenaria se empregarão 32 centesimos de argamassa, e 68 centesimos de pedra.

Alvenaria de pedra secca. — Esta alvenaria será construida nas mesmas condições que a precedente, com a unica differença de não levar argamassa, devendo, portanto, ser feita com o cuidado que esta circumstancia

exige. Em cada metro cubico d'essa alvenaria empregar-se-hão 68 centesimos ($0^m,68$) de pedra.

ALVENARIA DE APPARELHO. — Esta alvenaria será feita com pedras de fórma rectangular faceadas a martello cortante ou a picão nos leitos e juntas lateraes, sendo assentos por fiadas de altura de 20 a 30 centimetros. A face apparente será regularmente apparelhada. O trabalho de lavragem será tal que os leitos e juntas lateraes fiquem sensivelmente planos e pelo seu contacto no assentamento das pedras, não produzam juntas maiores do que 12 millimetros.

A altura de cada pedra será sensivelmente igual á da fiada de que fizer parte, sua largura não será inferior á altura, e seu comprimento será de duas a cinco vezes essa altura, conforme a natureza da pedra, não se admittindo, comtudo, pedra alguma de volume inferior a tres centesimos do metro cubico.

As pedras serão assentadas em fiadas geralmente horizontaes, salvo indicação em contrario no desenho de cada obra. Quando em paredes guarnecidas por cunhaes ou por pilares de cantaria, a altura das fiadas de alvenaria será regulada pelas fiadas da cantaria connexa, de modo a acertar as juntas horizontaes com as d'estas, podendo, entretanto, subdividirem-se as fiadas de alvenaria, conforme a altura reguladora, em duas ou mais fiadas sensivelmente iguaes entre entre si. Fóra d'isso, as fiadas poderão ter alturas indeterminadas e differentes uma das outras, comtanto que a de maior altura fique na parte inferior succedendo-se as outras em ordem decrescente de baixo para cima.

Nas paredes de paramento inclinado os leitos das fiadas serão horizontaes ou normaes a esse paramento, segundo fôr exigido.

As juntas lateraes das pedras serão verticaes e sempre normaes ao paramento. As juntas verticaes de fiadas consecutivas serão alternadas e deverão desencontrar-se, pelo menos, de distancia igual a dous terços da altura da fiada. Entre os meios fios e alternadamente, empregar-se-hão travadouros em numero tal que apresentem na sua face apparente, pelo menos, a quarta parte da área da respectiva fiada.

Sempre que fôr possivel, os travadouros atravessarão a espessura do muro, devendo elles ter ordinariamente em comprimento tres a cinco vezes a altura.

Não tendo a parede mais de um metro de grossura, as pedras de travamento transversal abrangerão toda essa grossura de um a outro lado.

Quando esta alvenaria fôr empregada com revestimento de outra de classe inferior, ficará em bruto a cauda ou parte dos travadouros que penetra na alvenaria do interior, e o revestimento será classificado como alvenaria de apparelho tão sómente na espessura formada pelos meios-fios, segundo fôr determinado, e que geralmente será de $0^m,30$.

Quando empregada em angulo, deverá cada um apresentar um tardoz nunca menor de trinta centimetros fóra da parte apparelhada, afim de bem se fazer a amarração com o resto da obra.

Quando empregada em abobadas, as pedras terão a fórma de aduellas, cujos leitos e juntas serão normaes á superficie do intradorso. A largura das fiadas, tomada no sentido do arco, será sensivelmente uniforme, mas se houver cantaria nas testas da abobada, aquella largura na alvenaria de apparelho ficará subordinada á das aduellas de testa, de modo a formar fiadas continuas.

O grés que fôr empregado nesta alvenaria, bem como em qualquer outra e nas cantarias, deverá ser de grãos

finos e homogeneo e offerecer bastante resistencia, a juizo do engenheiro-chefe.

A alvenaria de apparelho, feita com argamassa composta de dous volumes de cal e tres de areia.

Para cada metro cubico dessa alvenaria empregar-se-hão 15 centesimos de argamassa e 85 centesimos de pedra.

Alvenaria de tijolos. — Os tijolos serão duros, sonoros, bem queimados, sem serem vitrificados, e de fórma regulares, arestas vivas, faces planas.

Cada tijolo terá vinte e sete centimetros ($0^m,27$) de comprimento, treze centimeiros ($0^m,13$) de largura e seis centimetros ($0^m,06$) de espessura ; podendo, entretanto, como concessão, ser admittidas outras dimensões quando o engenheiro-chefe não vir n'isso inconveniente, e corra por conta do empreiteiro o augmento de despeza que resultar do emprego de tijolos com dimensões diversas das que ficam acima estatuidas e que são as consideradas nos projectos das obras.

Os tijolos serão bem molhados na occasião de seu emprego e serão assentados com regularidade, não devendo as juntas ter mais de um centimetro. No assentamento de cada uma fiada de tijolos serão elles dispostos em meios-fios e tições que deverão altenar-se sobre duas fiadas consecutivas, de conformidade com o systema de amarração que fôr prescripto pelos engenheiros e segundo o qual as juntas lateraes dos tijolos serão regularmente collocados, devendo assentarem-se em linhas verticaes descontinuas. Na construcção de abobadas empregar-se-ha tambem a disposição em anneis concentricos, compostos sómente de meios-fios, quando assim fôr determinado, sendo sempre as juntas, segundo a espessura da abobada, perfeitamente normaes á superficie do intradorso.

As paredes feitas com esta alvenaria não serão em geral rebocadas, e nas suas faces de paramento os tijolos apresentarão a combinação chamada cruciforme, sendo, porém, collocados sempre a tição no interior das mesmas paredes.

Para cada metro cubico de alvenaria de tijolo empregar-se-hão 85 centesimos de tijolos e 15 centesimos de argamassa.

A alvenaria de que se trata será feita com argamassa composta de dous volumes de cal e tres de areia.

ALVENARIA DE LAJÕES. — Esta alvenaria será construida com lages de pedra bem dura e sem argamassa, excepto quando pelas juntas puder passar terra ou agua.

Neste caso, serão as mesmas juntas tomadas com pedras miudas e argamassa de dous de cal e tres de areia, não se pagando por isso preço algum supplementar.

Esta alvenaria será em geral empregada em capas e calçadas de boeiros, tendo os lajões as dimensões marcadas pelos engenheiros.

Quando o engenheiro-chefe ordenar, será esta alvenaria empregada em qualquer outra obra, e nesse caso o volume minimo dos lajões será de 25 centesimos de metro cubico, ficando estabelecido que para cada metro cubico de semelhante alvenaria empregar-se-hão 85 centesimos de pedra e 15 centesimos de argamassa.

Alvenarias [Pesos de um metro cubico]:

Alvenaria de tijolos.........	1.532 a 1.627 kgs.
Alvenaria de pedra (calcarea, granito e gneiss)..........	2.400 a 2.460 kgs.
Alvenaria de grés...........	2.000 a 2.100 kgs.

Alvenaria das abobadas (Const.) — *Maçonnerie des voûtes.* — *Vaulting-masonry.* — *Gewölbmauerwerk.* — Deve ser executada com todo o cuidado.

Alvenaria tosca, grosseira (Const.) — *Hourdage.* — *Rubble-work, rubble-walling, rough-walling.* — *Feldsteinmauerwerk. Rohmauerwerk.*

Alvenaria de tijolos (Const.) — *Maçonnerie en briques.* — *Brick-work, brick-masonry.* — *Backsteinmauerwerk, Ziegelmauerwerk.*

Alvenaria ordinaria (Const.) — *Maçonnerie en moëllons bruts.* — *Rubble-work.* — *Feldsteinmauerwerk. Gewöhnliches (rohes) Bruchsteinmauerwerk.*

Alvenaria de enchimento (Const.) — *Maçonnerie de remplissage.* — *Filling masonry.* — *Füllmauerwerk.*

Alvenaria de cantaria (Const.) — *Maçonnerie en pierre de taille.* — *Free-stone-masonry, free-masonry, ashler-stone-work.* — *Quadermauerwerk, Hausteinmauerwerk.*

Alvenaria de apparelho irregular (Const.) — *Maçonnerie en moëllon bloqué.* — *Quarry-stone-work.* — *Bruchsteinmauerwerk, Hackelsteinmauerwerk.*

Alveo de rio (Tech.) — *Lit de rivière.* — *River-bed.* — *Flussbett.* — A velocidade dos rios depende muito da natureza dos *alveos*. E' de grande importancia a seguinte tabella:

NATUREZA DO ALVEO DO RIO	VELOCIDADES EM METROS POR SEGUNDOS		
	Na superficie	Média	No fundo
Lama	0,15	0,11	0,08
Barro	0,30	0,23	0,16
Saibro	1,22	0,96	0,70
Pedras schistosas	2,75	2,27	1,82
Rocha dura	4,27	3,69	1,57

Amarração das pedras (Const.) — *Liaison des pierres.* — *Stone bond.* — *Verband.* — Modo pelo qual nas cantarias e alvenarias as pedras se prendem entre si.

Amarração das pedras, em cruz (Const.) — *Liaison croisée. — Cross-bond. — Kreuzverband.*

Amarrar as juntas nas alvenarias (Const.) — *Croiser les joints. — To toth the joints. — Stossverband.*

Amarrar [as pedras, nas alvenarias] (Const.) — *Liaisonner. — To lay in good bond, to bond in. — Verbandmässigvermauern, einbinden.*

Amassar a argamassa (Const.) — *Corroyer le mortier — To work the mortar, to temper. — Einmachen, anmachen den Mörtel.*

Ameias [empregadas em ornamentação de pontes, edificios, etc.] (Arch.) — *Créneau. — Crennel. — Zinne.*

Amolar (Tech.) — *Aiguiser, affiler. — To sharpen, to grind, to edge, to whet. — Schleifen, wetzen, schärfen.*

Amortização do capital (Adm.) — *Amortissement du capital. — Amortizement of the capital. — Amortisazion des Capitals.*

Ancinho (Ferr.) — *Râteau. — Rake. — Harke.* — Ferramenta empregada pelos trabalhadores dos aterros, para espalhar a terra convenientemente.

Andaime (Const.) — *Echafaudage. — Scaffold, staykfald. — Bau-Gerust, Bühne.* — Os andaimes devem ser erguidos com toda a segurança. São formados de páos de prumo, travessas e taboas. Em geral os páos são amarrados com cordas ou cipós fortes. Nos muros de alvenaria ha agulheiros, onde penetram os páos horizontaes que sustentam as taboas. Consolidam-se os andaimes por meio de diagonaes de madeira. Conforme a obra a executar, o engenheiro planeja o conveniente andaime. As madeiras empregadas devem apresentar a necessaria resistencia, bem como as cordas e os outros meios de amarração.

Andaime [Levantar um —] (Const.) — *Échafauder. — To scaffold, to stage. — Rüsten, berüsten.*

Andaime volante (Const.) — *Echafaudage volant.* — *Flying scaffold.* — *Schewebende Gerüst, fliegende Gerüst, Hän gegerüst.*

Andar (Const.) — *Étage.* — *Story, stage.* — *Stokwerk, Geschoss.* — N'um edificio, é o conjuncto de compartimentos situados n'um mesmo plano.

Andar terreo (Arc.) — *Rez de chaussée.* — *Ground floor level of the street.* — *Erdgeschoss, Geschossim Strasseuniveau.* — O que assenta directamente sobre o solo.

Anemometro (Techn.) — *Anémomètre.* — *Anemometer, Wind-gage.* — *Windmesser, Anemometer.* — Apparelho destinado a medir a intensidade do vento.

Aneroide (Techn.) — *Aneroide.* — *Aneroide.* — *Metallbarometer, Aneroid.* — Barometro portatil, muitissimo empregado nos nivelamentos executados em trabalhos preliminares de estradas de ferro. Compõe-se de uma caixa metallica completamente vasia, tendo a face posterior delgada e elastica. Segundo a variação da pressão atmospherica, esta face é comprimida e transmitte movimento a um ponteiro existente no quadrante da face opposta. [Vide: *Reconhecimento*].

Condições que se devem observar na escolha de um aneroide. O general Ellis, a este respeito, publicou, em um numero do *Van Nostrand's Electric Engineering Magazine*, o seguinte : — Deve dar-se preferencia aos *aneroides* de caixa de latão, si desejar-se que sejam bastantes exactos em suas indicações. A placa a que está preso o mechanismo deve ser do mesmo metal da caixa, para não ser diversa a dilatação, o que dá logar a erros. O mostrador deve ter as divisões gravadas; sendo estampadas, o instrumento não merece confiança ; e deve ser de electro-plate, e não revestido de qualquer metal. O indicador deve ser fino e delicado e estar sempre ligado

ao mostrador. O ponteiro não convém ser preso ao centro do instrumento, para marcar as posições do indicador, e sim á peripheria. O mostrador terá o numero preciso de pollegadas ou de subdivisões de outra especie de unidade, por exemplo, millimetros. O engenheiro deve preferir um aneroide que tenha de 6 a 10 pollegadas (130 a 250 millimetros). Tres quartos de circumferencia poderão estar preparados de modo a fornecer leituras precisas. Nos *aneroides* de *algibeira* devem ser preferidos os de maiores dimensões. As dimensões convenientes são : 2 pollegadas a 2 e $^1/_4$ (50 a 56 millimetros). Quando o mostrador tiver alguma escala de *pés* ou de metros, deve estar graduada de accôrdo com alguma formula corrente. O *aneroide* deve ter uma caixa para que o calor da mão não o desarranje durante as observações. Será bom que o aneroide tenha um thermometro no mostrador, além da escala, e disposto de tal fórma que não embarace de modo algum o movi mento do indicador

Angulo de attrito (Tech.) — *Angle de frottement.* — *Friction angle.* — *Reibungswinkel*, *Ruhewinkel.* — Formado pela reacção mutua de dois corpos em contacto e a normal commum ás superficies apparentes de contacto. Coefficiente de attrito é a tangente trignometrica do angulo de attrito.

Angulo de avanço (Locom.) — *Avance angulaire.* — *Angle of advance.* — *Vorlaufwinkel.* — Angulo do excentrico, que determina o avanço. — [Vide : *Avanço angular*].

Angulo de deflexão (Tech.) — *Angle de déflexion.* — *Angleo f deflexion.* — *Deflexionswinkel.* — [Vide: *Exploração* e *locação*].

Angulo de intersecção (Tech.) — *Angle de intersection.* — *Angle of intersection.* — *Schneidewinkel*, *Intersecционswinkel.*

Angulo de repouso (Tech.) — *Angle de repos.* — *Angle of repose.*—*Ruhewinkel, Rastwinkel.* — [Vide : *Talude*].

Angulo de ruptura (Tech.) — *Angle de rupture.* — *Angle of fracture.* — *Reisswinkel, Abreisswinkel.*

Angulo de torsão (Tech.) — *Angle de torsion.* — *Angle of torsion.* — *Torsionswinkel.*

Angulo de tracção (Tech.) — *Angle de traction.* — *Angle of traction.* — *Zugwinkel.*

Angulo do madeiramento do telhado (Const.) — *Angle du comble.* — *Angle of roof.* — *Dachwinhel, Gratwinkel.* — Varia conforme a especie de cobertura adoptada.

Angulos economicos [Pontes americanas]. — Para determinar-se o *minimum* de metal necessario a uma ponte, encontram-se na obra *Les ponts de l'Amérique*, de Comolli, dados importantes, no capitulo relativo aos *angulos economicos formados pelos tirantes.*

Annel da chaminé (Locom.) — *Evasement de la chaminé.* — *Spout.* — Circulo de cobre que assenta na extremidade superior das chaminés de algumas locomotivas.

Annel de um volante (Mach.) — *Anneau d'un volant.* — *Rim, ring.* — *Schwungring.*

Annel ou collar do excentrico (Mach.) — *Bague, collier de l'excentrique, bande d'excentrique.* — *Hoop, strap of the excentric.*—*Excentrik-Ring.* — Peça circular de ferro que abraça o excentrico e prende-se á barra do mesmo.

Annexo (Const.) — *Annexe.* — *Annex, additional building, out-house.* — *Anbau, Anwurf.* — Edificio secundario, dependente de um outro edificio principal.

Annuidade (Adm.) — *Annuité.* — *Annuity.* — *Jahreszahlung, Leibrente.*

Anta (Const.)—*Ante.* —*Ante.*—*Antc, Eckwandpfeiler.* — Pilastra collocada em angulo de parede.

Ante-paro contra a neve (E. de F.) — *Écran para-neige.* — *Snow-shelter, snow-fence.* — *Schneewand, Schutzwandgegen, Schneetreiben, Schneedamm.* — Usado nas estradas de ferro dos paizes em que ha invernos rigorosos.

Ante-projecto (E. de F.) — *Avant-project.* — *Before project.* — *Vorproject.* — Desenhos, plantas, perfis, dados technicos e estatisticos, constituindo projecto provisorio, que acompanham o pedido de concessão de uma via-ferrea.

Anteseptico (Tech.) — *Antiseptique.* — *Antiseptic.* — *Fäulnisswidrige Mittel.* — Os anteseplicos mais usados na conservação de dormentes são: — Creosoto, sulfato de cobre, bi-chlorureto de mercurio e chlorureto de zinco.

Anthracito (Tech.) — *Anthracite.* — *Anthracite, blind-coal.* — *Anthrazit, Kohlenblende, harzlose Steinkohle.* — Especie de carvão de pedra, de forte densidade e difficil combustão. Desenvolve muito calorico, e demanda ventilação activa. Tem para peso especifico 1,4 e 1,6. Possue 0,90 de carbono. Muito applicado em forjas e fornos.

Apagar a cal (Const.) — *Éteindre la chaux.* — *To slack lime, to slake.* — *Den Kalk löschen.* — Impregnar a cal viva com certa quantidade de agua, de modo que de pó fique reduzida a pasta propria para o fabrico da argamassa.

Apara de madeira ou cavaco (Const.) — *Copeau.* — *Chip, shaving.* — *Span.*

Apertar os freios (E. de F.) — *Serrer les freins.* — *To shut the brakes.* — *Bremsen anzienhen.* — Manobrar os freios de modo que os cepos ou sapatas, attritando as rodas das locomotivas e dos carros, façam o trem parar ou diminuir a marcha.

Apitar (E. de F.) — *Siffler.* — *To pipe, to whistle.* — *Pfeifen, rufen.* — A locomotiva deve apitar na partida, ou

quando quizer avisar alguem que esteja na linha ou espantar algum animal, ou quando fôr necessario apertar ou soltar os freios do trem, e quando se approximar de uma estação, de uma curva, de um côrte longo, etc.

Apito (Locom.) —*Sifflet d'alarme, sifflet à vapeur.* — *Steam-whistle.* — *Dampfpfeife.* — Apparelho com que o machinista faz signaes accusticos. Está collocado sobre a camara do vapor, e tem uma alavanca que vae dar á tolda. E' manobrado pelo machinista.

Apito [signal] (E. de F.) — *Coup de sifflet.* — *Steam-whistle signal.* — *Pfeifensignal.* — Sibilo produzido pelo *apito* da locomotiva. Tem as seguintes significações : *Um apito prolongado :* attenção, quando o trem está em marcha ; partida, quando estacionado. *Dous apitos curtos e seguidos :* apertar freios. *Um apito breve :* soltar freios. *Muitos apitos curtos e repetidos :* alarme, perigo na linha. *Apitos prolongados e repetidos :* pedido de machina.

Aplainar a madeira (Const.) — *Raboter le bois.* — *To plane wood.* — *Hobeln, abhobeln.*

Apontador (Adm.) — *Pointeur.* — *Time keeper.* — *Bauschreiber.* — Empregado das officinas ou das obras em construcção, que verifica a presença do pessoal.

Apontar (Adm.) — *Pointer.* — *To take the men's time.* — *Anschreiben.* Tomar o ponto dos trabalhadores, etc.

Aposentadoria (Adm.) — O Governo Provisorio dos E. U. do Brazil concedeu direito de aposentadoria a todos os empregados de estradas de ferro do Estado. São condições indispensaveis para obter aposentadoria : 1°, trinta annos de serviço effectivo ; 2°, absoluta incapacidade physica ou moral para continuar no exercicio do emprego.

Apparelhar as pedras (Const.) — *Appareiller les pierres.* — *To mark-out stones.* — *Steine verreissen und für die Versetzung behauen.*

Apparelho (Locom.) — *Appareil.* — *Apparatus.* — *Apparat, Zurüstung.* — Conjuncto de peças indispensaveis ao funccionamento de qualquer orgão da locomotiva.

Apparelho da expansão (Mach.) — *Appareil de la détente.* — *Expansion-gear.* — *Expansionsvorrichtung.*

Apparelho da gaveta (Mach.) — *Appareil du tiroir.* — *Slide valve gearing.* — *Schiebermechanismus.* — [Vide: *Gaveta*].

Apparelho de alimentação (Mach.) — *Appareil alimentaire.* — *Feeding apparatus, feed-apparatus.* — *Speise-Apparat, Füll-Apparat, Wasserzuleitung.* — [Vide: *Bomba* e *injector*].

Apparelho de Stephenson (Mach.) — *Coulisse de Stephenson.* — *Double eccentric, linkmotion, Stephenson's linkmotion.*—*Stephenson'sche Coultssenstencrung, stephenson'sche Coulisse, Stephenson'sche Steuerrahmen.* — [Vide: *Corrediça*].

Apparelho de tracção (E. de F.) — *Appareil de traction.* — *Tractive-apparatus.* — *Zugapparat.* — Cada carro ou vagão tem na frente e atraz um apparelho de tracção elastico, que evita os solavancos produzidos pelos bruscos puchões das correntes de engate e attenúa os choques, tão prejudiciaes ao material rodante. O apparelho compõe-se de hastes de tracção munidas de para-choques, de molas e de correntes de segurança ou tendores.

Apparelho motor (Mach.) — *Appareil moteur.* — *Moving apparatus.* — *Triebwerk.* — Conjuncto de peças que actúam sobre as rodas motrizes e produzem o movimento da locomotiva. Consta do seguinte: cylindro e embolo; orgãos de transformação do movimento de vae e vem do embolo em movimento circular das rodas; distribuição, que faz passar o vapor alternativamente sobre as duas faces do embolo; e apparelho de mudança de marcha.

Apparelho para apanhar as brazas (Locom.) — *Appareil pour arrêter les flammèches.* — *Spark-catcher.* — *Funkenfänger.* — Especie de peneira collocada no alto das chaminés. Ha alguns apparelhos especiaes, porém pouco usados.

Apparelho para queimar a fumaça (Locom.) — *Appareil pour brûler la fumée, fumivore.* — *Smoke consuming.* — *Rauchverbrenner.* — Usado nas estradas metropolitanas subterraneas.

Approvação dos estatutos (Adm.) — *Approbation des statuts.* — *Statuts approbation.* — *Genehmigung der Statuten.*

Approvação dos estudos (E. de F.) — *Approbation des études.* — *Survey approbation.* — *Genehmigung der Studien.* Sem esta approvação do governo não póde ter começo a construcção da estrada.

Aquarella (Tech.) — *Aquarelle.* — *Aquarell, limning, water-colour-painting.* — *Aquarell, Gemälde mit Wasserfarben.*

Côres convencionaes das plantas e desenhos de estradas de ferro, em aquarella

Movimento de terras....	**Terras a escavar...**	**Gomma-gutta.**
	Espaço a aterrar...	**Côr de rosa, feita com carmim.**
Alvenarias..	**Tosca .....**	**Côr de rosa, feita com carmim.**
	De cantaria	**Vermelhão vivo de carmim.**
	De tijolos ..	**Vermelhão e nankin, e riscos mais carregados da mesma côr.**
Obras de madeira..	**Em elevação.**	**Terra de sienne fraca.**
	Em córte....	**Terra de sienne carregada com traços de sepia.**
Ferro batido....	**Em elevação.**	**Azul da Prussia, claro.**
	Em córte....	**Azul da Prussia, claro com traços da mesma côr forte.**

Ferro fundido...	Em elevação.	Azul da Prussia e carmim claro.
	Em córte....	Azul da Prussia com traços da mesma côr mais forte.
Bronze e cobre.	Em elevação.	Gomma-gutta e carmim.
	Em córte....	Mesma côr com traços de terra de sienne queimada.
Cidades e villas atravessadas por estradas	Edificios particulares.	Nankin fraco com o traço forte em baixo e á direita.
	Edificios publicos ...	Mesma tinta, mais forte e tambem os traços.
	Parte do edifidio que tem de recuar	Amarello sobre o fundo cinzento das casas.
	Parte da via sobre a qual tem de avançar as construcções	Côr de rosa claro.

Terras lavradas. — Gomma-gutta, carmim, um pouco de nankin.
Terras humidas. — A mesma côr repassada de azul fraco.
Vinhas. — Nankin, carmim, sepia, azul da Prussia em pouca quantidade.
Prados. — Azul e gomma-gutta, dominando a primeira.
Florestas e Bosques. — Mesmas tintas, predominando a gomma-gutta.
Pomares. — Verde e amarello entre o dos *prados* e o das *florestas*.
Terras em pousio. — Verde claro com toques de amarello e carmim.
Capoeiras. — Verde e amarello claros.
Terras incultas. — Verde e carmim claros
Arêas. — Gomma-gutta e carmim.
Terrenos estereis. — Verde baço, feito de azul, gomma-gutta, sepia e nankin, com claros de azul ou de côr de arêa.
Vazas. — Nankin com um pouco de carmim e sepia.
Prados humidos. — Azul puro e claro sobre a côr dos prados.
Pantanos — Verde prado para as partes seccas, e azul para as molhadas.
Lagôas. — Azul e muito pouco nankin.
Rios, ribeiros e lagôas. — Azul da Prussia puro.
Mar. — Azul com um pouco de gomma-gutta.

Aquecedor [de carros de passageiros]. (Tech.) — *Chaufferette.* — *Foot-Warmer, foot-stove.* — *Fusswärmer, Feuerkieke.*— Nas estradas de ferro do Brazil, o aquecedor não tem emprego. Goschler trata detalhadamente d'este assumpto, em sua importante obra sobre estradas de ferro, referindo-se ás linhas européas.

Aquecer (Tech.) — *Chauffer.* — *To heat.* — *Heizen, wärmen.*

Aquecimento da agua de alimentação (Mach.) — *Chauffage de l'eau d'alimentation.*—*Heating of the feed-water.* — *Vorwärmen des Speisewassers.*

Aquecimento das estações (E. de F.)—*Chauffage des gares ou stations.* — *Stations heating.* — *Heizung der Bahnhofslocalitäten.* Indispensavel nos paizes frios.

Aquecimento por meio de areia (Tech.)—*Chauffage au sable.* — *Heating by sand.* — *Warmsandheizung.*

Aquecimento por meio do gaz (Tech.);— *Chauffage au gaz.* — *Heating by gas.* — *Gasheizung.*

Aquecimento por meio do vapor (Tech.) —*Chauffage à la vapeur.* — *Heating by steam.* — *Dampfheizung.*

Aqueducto (E. de F.) *Boeiro*, em Portugal.

Ar (Tech.) — *Air.* — *Air.* — *Luft.*

Ar comprimido (Tech.) — *Air comprimé.* — *Compressed-air.* — *Comprimirte Luft.* — O ar comprimido tem sido vantajosamente applicado como motor de locomotivas e de perfuradores de rocha. Presta auxilio extraordinario aos trabalhos de fundação de pontes; e serve para ventilar os tunneis extensos, onde sempre o ar está mais ou menos viciado. — [Vide : *Locomotiva de ar comprimido*].

Ar viciado (Tech.) *Air vicié.* — *Foul air.*— *Schädliche Luft.*

Arabescos (Arch.)—*Arabesques.*—*Arabesk.*—*Arabeske.*

Arame de aço (Const.) — *Fil d'acier.* — *Steel-wire.* — *Stahldraht.*

Arame de ferro (Const.) — *Fil de fer.* — *Iron wire.* — *Eisendraht.* — O arame de ferro farpado é muito usado para cercas de estradas de ferro.

Arame de latão (Const.) — *Fil de laiton.* — *Brass-wire.* — *Messingdraht*, *Tombakdraht.*

Arbitramento (Adm.) — *Arbitrage.* — *Arbitration.* — *Schiedsspruch.*

Arbitro (adm.) — *Arbitre.*— *Arbiter.*— *Schiedsrichter.*

Aranha ou encliquetagem (Mach.) — *Déclic, dent de loup.* — *Paul, pawl, pall.* — *Sperrklinke, Stellklinke.*

Arcada (Arch.) — *Arcade.* — *Arcade.* — *Arcade.* — Série de arcos, assentados sobre pés-direito ou columnas, sustentando a parte superior de um edificio. Muito applicada nos porticos de estações e tambem nos grandes armazens. Aos encontros de uma arcada convem dar-se espessura que resista ao peso dos arcos e aos empuxos lateraes. Os pilares ou pés-direito devem resistir sómente ao peso, porque os empuxos horizontaes se destroem mutuamente, desde que é o mesmo o peso de todos os arcos.

Architectura (Tech.) *Architecture.* — *Architecture.* — *Baukunst, Architectur.* — A architectura dos edificios das estradas de ferro deve ser simples, modesta, economica, elegante e apropriada.

Citemos, como preceito utillissimo, as seguintes palavras de Emilio Level :

« Les chemins de fer ont une architecture propre ; mais ce n'est point par le détail mesquin de jeux de corniches, d'ornementations imperceptibles, que doit être exprimé l'imposant appareil du commerce et de l'industrie; c'est par l'ensemble et l'harmonie des masses. Une seule impression reste au voyageur et se photographie dans son souvenir, celle de la proportion générale ; les détails, il n'a pas le temps de les percevoir. Aussi aurait-on le plus grand tort de s'y arrêter et d'y consacrer la moindre somme d'argent. Dorénavant, l'amour propre de l'ingénieur ne consistera plus à élever de superbes édifices, mais seulement à rechercher, par tous les moyens possibles, le bon marché absolu. »

Architrave (Arch.) — *Architrave.* — *Architrave.* — *Architrav.* — Parte inferior do entablamento. Differe conforme a ordem a que pertence.

Archivolta (Arch.) — *Archivolte.* — *Archivolt.* — *Archivolte.* — Arco composto de molduras mais ou menos complicadas; contorna externamente as aduellas da abobada e termina sobre as impostas.

Archivo (Adm.) — *Archive.* — *Archive.* — *Archive.*

Archivista (Adm.) — *Archiviste.* — *Archivist.* — *Archivar.*

Archote (Tech.) — *Flambeau.* — *Torch.* — *Fakel.* — Muito empregado nos trabalhos nocturnos.

Arco (Arch.) — *Arc, arche.* — *Arch, arching.* — *Bogen, Mauer Bogen.* — Abobada que cobre um espaço de pequeno fundo. Armação curvillinea de ferro ou madeira destinada a cobrir um espaço.

EMPUXOS DOS ARCOS :

$$T' = \tfrac{1}{2} r^2 \operatorname{sen.}^2 \beta \times$$

$$\times \frac{K^2 \times 2\,(2 - \cos.\,\beta) - K^3\,(1 - \cos.\,\beta) - \dfrac{\beta\,(K+2)}{\operatorname{sen.}\,\beta} + \dfrac{1}{\cos.^2 \frac{1}{2}\beta}}{K\,(2 - \cos.\,\beta) + 1 - 2\cos.\,\beta}\,W$$

$$A = r\,h\left(\frac{4K - K^2}{K + 2}\right)\left(\frac{2K + 1 - \sqrt{8K^2 - 3}}{K + 2}\right)W'$$

$$T'' = T' + A$$

O empuxo vertical é igual ao peso do arco e da sobrecarga.

Sendo : T″, empuxo horizontal do arco com sobrecarga; T′, empuxo horizontal do arco sem sobre-carga; A, empuxo horizontal devido á sobre-carga; β, angulo que a junta, sobre a qual quer-se calcular o empuxo, faz com a vertical; *r*, raio do intradorso do arco; K, quociente do raio do extradorso pelo raio do intradorso; W, peso da

unidade de volume da materia que compõe o arco; *h*, altura da sobre-carga; W′, peso da unidade de volume da sobre-sarga.

Sobre o traçado dos arcos, vide : *Sonnet, Dictionnaire de Mathématiques appliquées.*

Arcos de ferro (Const.) —*Arcs en fer.* — *Iron arches Eisen Bo-gen.* Formulas de *Molesworth* :

$$T = \frac{LS.}{8V} \qquad V = \frac{S.}{10} \ldots \text{ em geral.}$$

$$t = \sqrt{T^2 + l^2}$$

Sendo : T, esforço no centro do arco; *t*, esforço em um ponto *x*; L, peso total do arco; *l*, peso entre o centro do arco e o ponto *x*; V, seno verso; S, vão do arco.

Arco alteado (Arch.) — *Arc exhaussé, arc surhaussé.* — *Surmounted arch.* — *Gebürstete, gestelzte, überhöhte Bogen.*

Arco apainelado (Arch.) — *Arc en anse de panier.* — *Basket-handle-arch Corbbogen, Gedrückter Bogen.*— E' o que mais convêm ás pontes de pedra.

Arco composto (Arch.) — *Arc composé.* — *Compound arch.* — *Gemischte Bogen.*

Arco de arrimo, de descarga ou de reforço (Const.) — *Arc de soutènement, arc en décharge.* — *Relieving-arch.* — *Entlastungsbogen.*

Arco de descarga (Const.) — *Arc em décharge.* — *Discharging-arch.* — *Entlastungsbogen.*

Arco de púa (Ferr.) — *Vilebrequin, vrille à arçon.* — *Fly-drill, Crank-brace.* — *Brustleier, Faustleier.*

Arco invertido (Const.) — *Arc à l'envers.* — *Inverted arch.* — *Umgestürzter Bogen.* — [Vide : *Abobadas invertidas*].

Arco de circulo [Comprimento do — de raio R e correspondente ao angulo *a*.°]:

$$C = 0.0174532925\ a\ R.$$

Sendo : C, comprimento.

TABELLA DOS COMPRIMENTOS DOS ARCOS PARA RAIO 1

1°	0,017453292520	1'	0,000290888209	1"	0,000004848137
2°	0,034906585040	2'	0,000581776417	2"	0,000009696274
3°	0,052359877560	3'	0,000872664626	3"	0,000014544410
4°	0,069813170080	4'	0,001163552835	4"	0,000019392547
5°	0,087266462600	5'	0,001454441043	5"	0,000024240684
6°	0,104719755120	6'	0,001745329252	6"	0,000029088821
7°	0,122173047640	7'	0,002036217461	7"	0,000033936958
8°	0,139626340160	8'	0,002327105669	8"	0,000038785094
9°	0,157079632679	9'	0,002617993878	9"	0,000043633231

Arco pleno (Arch.) — *Arc en plein cintre.* — *Perfect arch, semicircular arch.*—*Halbkreisformige Bogen, Rundbogen, volle Bogen.*

Arco rampante (Arch.) — *Arc rampant.* — *Rampant arch, rising arch.*—*Einhüftige, geschobene, steingende Bogen.*

Arco esconso (Arch.) — *Arc biais.* — *Asken arch, skew-arch.*— *Schiefe Bogen.*

Ardosia (Const.) — *Ardoise.* — *Slate.* — *Schieferstein, Schiefer.*—Têm tido applicação em coberturas de edificios.

As ardosias empregadas n'esse mister têm para espessura 0m,003. O peso de um metro quadrado desta cobertura é de 25 kilos. A inclinação dos telhados de ardosia deve ser de 25° a 30°. A estação de Jequitaia, na Estrada de Ferro da Bahia ao S. Francisco, é coberta com este material.

Area (Tech.) — *Aire.* — *Area.* — *Flächeninkalt, Flachenraum.*

Areas de figuras planas e curvas. — *Triangulo*.

$$A = \frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$$

Quadrado: $A = a^2$. Sendo: a, lado do quadrado.
Rectangulo: $A = a \times b$; a e b lados do rectangulo.
Polygono regular qualquer:

$$A = \frac{n}{4} a^2 \times \text{cotg.} \frac{\pi}{n} \qquad A = \frac{n}{2} R^2 \times \text{sen.} \frac{2\pi}{n}$$

$$A = nr^2 \text{ tg.} \frac{\pi}{n} \qquad A = \frac{1}{2} nar$$

$$a = 2R \text{ sen.} \frac{\pi}{n} = 2r \text{ tg.} \frac{\pi}{n} = 2\sqrt{\frac{A}{n \text{ cotg.} \frac{\pi}{n}}}$$

Sendo: a, lado do polygono; n, numero de lados do polygono; R, raio do circulo circumscripto; r, raio do circulo inscripto; A, area do polygono.
Circulo:

$$A = \pi r^2 = \frac{c^2}{4\pi}$$

Sendo: r, o raio; c, a circumferencia.
Segmento de circulo:

$$A = \frac{r^2}{2}\left(\frac{a}{180}\pi - \text{sen.}\ a\right) = \frac{r^2}{2}(0{,}017453293\ a - \text{sen.}\ a)$$

$$r = \frac{s^2 + f^2}{2f}$$

Sendo: a, angulo central em gráos; $s = \frac{1}{2}$ corda; f, flecha; r, raio.
Sector circular:

$$A = \frac{a}{360} \pi r^2 = 0{,}00872665\ ar^2$$

Parabola:

$$A = \frac{2}{3} sf$$

Sendo: s, corda; f, flecha
Ellipse: $A = cb\pi$. Sendo: c e b, semi-eixos.

Cylindro (superficie curva): $A = 2\pi rh$. Sendo: h=altura; r, raio.

Cone: $A = \pi r \sqrt{r^2 + h^2} = \pi rs$. Sendo: s, lado do cone.

Tronco do cone: $A = s\pi(R + r)$. Sendo: s, lado do tronco; R, raio maior; r, raio menor.

Esphera: $A = 4\pi r^2$. Sendo: r. raio da esphera.

Calotte: $A = 2\pi rh$. Sendo: h, altura; r, raio.

Zona espherica: $A = 2\pi rh$.

Areas equivalentes — Nos calculos de cubação, afim de facilitar o trabalho da avaliação das areas, reduz-se os polygonos a triangulos equivalentes.

Supponhamos o quadrilatero ABCD (Fig. 11). Una-se o ponto D ao ponto B e pelo ponto C tire-se uma parallela a DB que no ponto E cortará o prolongamento de AB. Ligue-se o ponto E ao ponto D. O triangnlo AED terá uma area equivalente ao quadrilatero ABCD. Temos: ABCD = ABD + BCD e AED = ABD + BED, e tirando-se do ponto C a perpendicular CH sobre BD, vê-se que os triangulos BCD e BED são equivalentes por terem a base commum e a mesma altura; logo: Area ABCD = area AED.

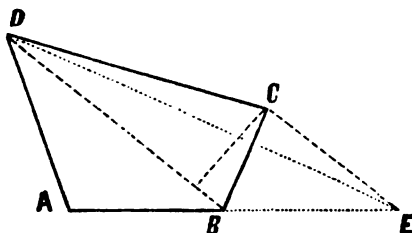



Fig. 11 — Areas equivalentes.

Na pratica as linhas cheias da figura são traçadas a nankin, as pontuadas a carmim, e as pontilhadas podem ser dispensadas, sendo apenas marcado o ponto E com o auxilio de um esquadro.

Reduzir um polygono irregular qualquer a um triangulo de area equivalente.—Temos o exagono ABCDEF (Fig. 12).

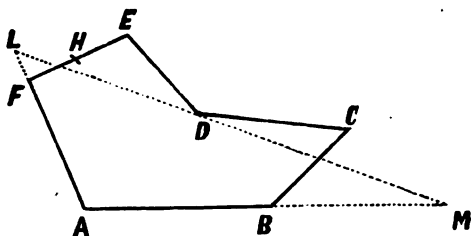



Fig. 12 — Areas equivalentes.

Por D tire-se uma parallela á recta imaginaria CE,e marque-se o ponto H na recta EF ; unindo-se esse ponto ao ponto C, o exagono ficará reduzido ao pentagono ABCHF. Por H tire-se uma parallela a CF, que cortará o prolongamento de AF em L. Ligando-se este ponto ao ponto C, ficará o pentagono ABCHF reduzido ao quadrilatero ABCL. Finalmente, pelo ponto C, tirando-se uma parallela á recta imaginaria LB, cortar-se-ha o prolongamento da linha AB no ponto M; e unindo-se esse ponto ao ponto L, o quadrilatero ABCL ficará reduzido ao triangulo de area equivalente AML.

Areas dos perfis transversaes [Avaliação graphica das —]. — Encontra-se na *Revista de Estradas de Ferro*, de março de 1886, o seguinte trabalho do engenheiro G. B. Weinschenck :

« Os perfis transversaes são geralmente reduzidos a triangulos, dos quaes se medem a base e a altura, cujo semi-producto dá a area.

Ha porém outro processo, que dispensa todo o calculo numerico :

Reduzido o perfil a um trapezoide *cdef* (Fig. 13), tome-se no compasso um multiplo da unidade de medida em-

pregada, *v. g.* : 20ᵐ, e de um dos cantos, por exemplo *e*, descreva-se um arco de circulo.

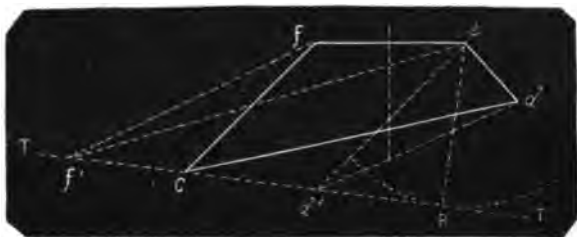



Fig. 13. — Avaliação graphica das areas.

Tire-se a tangente TT a este circulo, passando pelo canto, diagonalmente opposto, *c*; tire-se *ec*, e pelos outros cantos *d* e *f* as linhas *dd'* e *ff'* parallelas a *ec*, e 10 vezes o comprimento *d'f'* dá em metros quadrados a area, por que :

Area $cdef = f'd'e = 1/2\ f'd' \times 20 = 10\ f'd'$.

Quando o raio *e* R do circulo é maior do que *ec*, não se póde traçar a tangente; porém, n'este caso, reduz-se o raio, por exemplo, á metade, e então a metade da linha $f'd' \times 10$ dará a area.

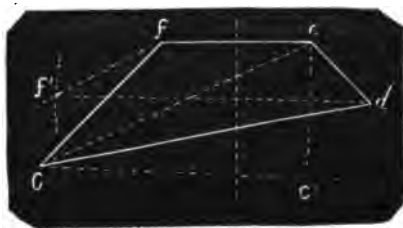



Fig. 14 — Avaliação graphica das areas.

Determina-se tambem a area descrevendo-se (Fig. 14) de *d*, com um raio 20 vezes maior que a unidade, um circulo, marcando-se n'elle um ponto *f'* e tirando-se *ff'* parallela á diagonal *ec*.

Dez vezes a anteprojecção *ec'* da diagonal *ec* sobre *f'd* dá a area da Fig. *cdef*.

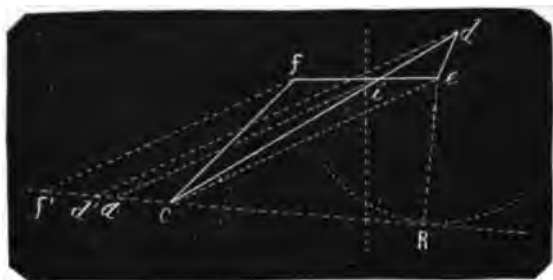



Fig. 15 — Avaliação graphica das areas.

Nos quadrilateros entrelaçados (Fig. 15), a construcção mais abaixo dá a differença das areas dos dous triangulos *cfi* e *dei*; esta differença = 10 *d'f'*; emquanto que a area de cada um é representada por $10 \times af'$ e $10 \times ad'$.

Julgamos dispensavel a demonstração d'estes processos por ser facillima. O erro que se commette por elles não excede ao limite admissivel e é inferior ao do processo geralmente usado, tendo a vantagem de serem menos sujeitos a erros e mais expeditos. »

Areas [Avaliação das areas extremas das secções transversaes] :

$$A = (l + nh)\, h + \frac{1}{4}\, \frac{(l + 2nh)^2 \operatorname{sen.} a \cos. a \operatorname{sen.}^2 b}{\cos. (a - b) \cos. (a + b)}$$

Sendo : A, area da secção ; *a*, angulo do talude ; *b*, angulo da inclinação do terreno ; *l*, largura da plataforma da estrada ; *h*, cota vermelha ; *n*, relação da base para altura do talude. Esta formula foi empregada pelo conselheiro C. B. Ottoni para calcular o movimento de terras da estrada de ferro de Porto-Alegre a Uruguayana.

Outra formula muito empregada : $A = lh + nh^2$.

Areas [Reducção das — extremas dos prismas a trapezios regulares, segundo o engenheiro Hermillo Alves]. — O modo pratico de empregar o processo de reducção das areas extremas dos prismas dos trapezios regulares nos trabalhos de avaliação de movimento de terras é o seguinte: Prolongam-se os dous lados AC e BD (Fig. 16) que limitam o taludamento dos córtes ou aterros, até o cruzamento

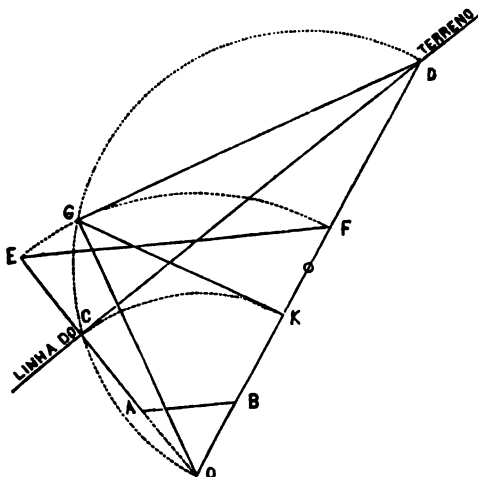



Fig. 16 — Reducção das areas a trapezios.

em O. Faz-se centro n'este ponto O e com o raio OC (o menor dos dous lados) marca-se sobre OD o ponto K. Com um pequeno esquadro levanta-se uma perpendicular em K, e com uma escala de reduzidas dimensões determina-se o meio de OD. Fazendo-se centro n'esse ponto, que na figura está marcado por um pequeno circulo, e com o raio igual á metade de OD, determina-se o ponto G. Com o raio OG marcam-se, finalmente, os pontos E e F, por onde se faz passar a linha EF parallela á base AB; e assim obtem-se o trapezio regular ABFE, que, como se vê pela demonstração, é equivalente ao primitivo ABDC.

DEMONSTRAÇÃO : — Comparando na figura os dous triangulos OGD e OGK, o primeiro rectangular em G e o segundo em K, ter-se-ha :

$$\frac{OD}{OG} = \frac{OG}{OK}$$

isto é, OG será uma média proporcional entre OD e OK e $\overline{OG}^2 = OD \times OK$..... ($a$).

Comparando depois os dous outros triangulos OCD e OEF e como dous triangulos que têm um angulo commum, estão entre si como o producto dos lados d'esse angulo, ter-se-ha :

$$\frac{OCD}{OEF} = \frac{OC \times OD}{OE \times OF}$$

mas : $OE = OF = OG$ como raios do mesmo circulo e $OC = OK$, pelo que

$$\frac{OCD}{OEF} = \frac{OK \times OD}{\overline{GO}^2}$$

mas, sendo $\overline{OG}^2 = OK \times OD$...... ($a$), teremos : $OCD = OEF$ e supprimindo-se de cada um d'estes triangulos a parte commum AOB, teremos finalmente $ABCD = ABFE$. Este processo é mais rapido do que o geralmente usado de reduzir-se, por operações successivas, a secção a um triangulo. Com alguma pratica, consegue-se fazer a reducção de cada figura em menos de um minuto.

Areas dos perfis transversaes das estradas. — Formulas do engenheiro Jorge Rademaker.

Sendo : x, a area do perfil ; y, a cota vermelha ; l, a largura da estrada ; a, a inclinação do terreno ; b, o angulo dos taludes da estrada com a horizontal.

1° Caso : *O perfil está todo em corte ou em aterro.*

Fig. 17 — 1° caso.

$$x = \frac{(y + \frac{l}{2}\text{ tg. } b)^2 \text{ tg. } b}{\text{tg.}^2\, b - \text{tg.}^2\, a} - \frac{l^2}{4}\text{ tg. } b$$

Fazendo-se n'esta equação $a = 0$, teremos :

$$x = \frac{(y + \frac{l}{2}\text{ tg. } b)^2}{\text{tg. } b} - \frac{l^2}{4}\text{ tg. } b$$

2° Caso : *Parte do perfil está em corte e parte em aterro.*

Fig. 18 — 2° caso.

$$x = \frac{(y + \frac{l}{2}\text{ tg. } a)^2 \text{ tg. } b}{2 \text{ tg. } a\, (\text{tg. } b - \text{tg. } a)}$$

3º Caso : *O perfil, como no caso anterior, é triangular, mas a sua base é igual á largura da estrada.* E' o perfil intermediario entre os dos primeiros casos.

$$x = \frac{l^2 \text{ tg. } a \text{ tg. } b}{2 (\text{tg. } b - \text{tg. } a)}$$

Fig. 19 — 3º caso.

E' necessario calcular o valor de y correspondente a este perfil.

No triangulo EFB, temos : EF = EB tg. FBE ou

$$y = \frac{l}{2} \text{ tg. } a$$

Assim, quando y fôr maior que $\frac{l}{2}$ tg. a, empregar-se-ha a formula do 1º caso ; e, quando fôr menor, empregar-se-ha a do 2º caso.

Area ou pateo (Arch.) — *Cour.* — *Court.* — *Hof.* — Deve ser calçado, cimentado ou revestido com asphalto. Deve receber os raios solares e não ter humidade.

Areeiro ou caixa de areia (Locom.) — *Boite à sable, sablier.* — *Sand-box.* — *Sandbüchse.* — Apparelho supplementar da locomotiva. Composto de uma caixa (onde se colloca a areia) com dous tubos que descem até perto dos trilhos. O machinista por meio de uma alavanca dá ou evita a sahida da areia. A caixa do areeiro compõe-se das seguintes peças : base, tope, tampa, corpo, valvula, alavanca, barra da valvula e flange do cano. A areia usada

pelas locomotivas, tem por fim augmentar a força da adherencia ; deve ser lavada, peneirada e enxuta em apparelhos especiaes ; não póde ser argilosa, nem conter grãos de mais de $0^m,008$ de lado. O areeiro assenta sobre a caldeira ; quasi sempre junto á chaminé. Em geral as locomotivas são dotadas de um só. Algumas, porém, como as empregadas em serviços de manobras nas estações, onde a linha está quasi sempre mais ou menos lubrificada, possuem dous (Fig. 20). E' nas rampas fortes e nos tunneis, geralmente humidos, que maior numero de vezes o machinista vê-se obrigado a lançar mão da areia, para a locomotiva não patinar. Nas passagens subterraneas o consumo da areia sóbe a proporções elevadas ; Couche, referindo-se a este assumpto, consigna em seu importante trabalho — *Voie, matériel roulant et exploitation technique des chemins de fer*, as seguintes palavras : « Sur certaines lignes à fortes rampes et à grand trafic, dans le souterrain de Giovi, par exemple, on l'emploie em masses telles qu'il faut fréquemment déblayer la voie d'excès de sable que la traction y a accumulé. A la traversée du Semring, la consommation annuelle du sable s'élève à 2.000 mètres cubes ».

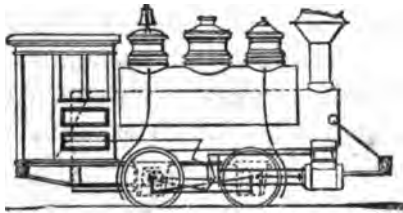



Fig. 20 — Locomotiva com dois areeiros.

O emprego da areia tambem serve para augmentar a potencia dos freios, e facilitar as paradas do trem. Os machinistas devem com parcimonia fazer uso da areia, que atirada aos trilhos em grande quantidade póde prejudicar

as peças da locomotiva. Sobre as agulhas, nas entradas das estações e nos começos de ramal, jámais deve ser aberto o areeiro.

Areia (Const.) — *Sable.* — *Sand.* — *Sand.* — A empregada na preparação das argamassas deve ser de rio ou de mina, tendo o grão fino e igual — de $0^m,004$ a $0^m,0005$. Deve tambem ser aspera ao tacto e isenta de materias terrosas, vegetaes, mica, talco, etc. Convèm, sempre que fôr necessario, ser peneirada e lavada. No concreto emprega-se areia mais grossa. O seu emprego, no fabrico das *argamassas*, tem varios fins : 1°, Subdividir a cal ou o cimento. 2°, Facilitar a combinação. Os intersticios produzidos pelos grãos da areia dão franca passagem ao acido carbonico, que penetrando na massa produz o carbonato de cal. 3°, Endurecer a argamassa de cal. 4°, Filtrar a agua contida na argamassa.

Classificação das areias, segundo Vicat :— *Areia fina*, quando o diametro de cada grão não passa de $0^m,001$. — *Areia média*, quando não passa de $0^m,003$. — *Areia grossa*, quando não passa de $0^m,005$. Acima d'este diametro, a areia toma o nome de saibro. Vicat recommenda que nas argamassas hydraulicas se empregue de preferencia areia fina, em falta d'esta a média e em ultimo caso a grossa.

Areia de Mina (Const.) — *Sable de fouille, sable de sablonnière.* — *Pit-sand.* — *Gruben Sand, gegrabene Sand.*

Areia de rio (Const.) — *Sable de rivière.* — *River-side-sand.* — *Flussand.*

Areia movediça (Const.) — *Sable mouvant.* — *Shifting sand.* — *Triebsand, Treibsand, Flugsand, Wellsand.*

Areia viva ou gullosa (Const.) — *Sable boulant.* — *Quick-sand.* — *Schwimmsand*

Areia fina (Const.) — *Sablon.* — *Fine-sand.* — *Scheuersand, Tünchsand.*

Areia grossa (Const.) — *Gros sable.—Coarse-sand.— Grobsand.*

Arejar (Tech.) — *Aérer.— To air. — Lüften.*

Arenoso (Tech.) — *Sablonneux. — Sandy, gravelly. Sandig.* — Que contêm areia.

Aresta (Tech.) — *Arête.— Edge, arris.— Kante.*

Aresta viva (Arch.) — *Vive arête. — Full edge, sharp edge.— Scharfe Kante.*

Aresta de abobada nervura (Arch.) — *Arête de voûte — Groin. — Grat.*

Argamassa (Const.) — *Mortier. — Mortal. — Mörtel, Mauerspeise.* — Pasta de cal e areia e algumas vezes cimento e mesmo barro, misturada com agua, servindo para ligar as pedras.

Technologia das argamassas : Agua. Amassar a argamassa. Apagar a cal. Areia. Argila ou barro. Cal. Cal apagada. Cal de marisco. Cal gorda. Cal hydraulica. Cal magra. Cimento. Gêsso. Leite de cal. Péga. Pozzolana. Traçar a argamassa. [Vide estas palavras].

Especificações para empreitadas de construcção das estradas de ferro do Estado :

« As argamassas serão sempre preparadas debaixo de coberta enxuta e em taboleiros de madeira. Sua trituração e mistura deverão ser perfeitas, podendo o engenheiro-chefe exigir, para tal fim, o emprego de apparelhos mecanicos, sempre que o orçamento da obra em que ellas tiverem de ser usadas exceder de 10:000$000.

As argamassas serão compostas de cal e areia, cal e areia e cimento, cimento e areia, e cimento puro (Argamassa de cimento puro. Argamassa de volumes iguaes de cimento e areia. Argamassa de dous volumes de cimento e tres de areia. Argamassa de um volume de cimento e dous de areia. Argamassa de um volume de cimento e tres

de areia. Argamassa de um volume de cimento e quatro de areia. Argamassa de volumes eguaes de cal e areia. Argamassa de dous volumes de cal e tres de areia. Argamassa de um volume de cal e dous de areia. Argamassa de um volume de cal e tres de areia).

A cal será de pedra, sempre da qualidade igual á da melhor que houver. Qualquer porção de areia, que a cal contiver em mistura, será descontada do volume d'essa cal e levada em conta na dosagem da argamassa que com ella se tiver de fazer.

A areia será de grão fino e igual de quatro millimetros a cinco decimillimetros de grossura, conforme o fim a que fôr destinada, a juizo dos engenheiros, aspera ao tacto e perfeitamente expurgada de materias terrosas, mica, talco e vegetaes.

Para que só se empreguem areias n'estas condições, o empreiteiro as mandará peneirar e lavar sempre que os engenheiros exigirem.

O cimento será da melhor qualidade a juizo dos engenheiros, e segundo as necessidades da obra se empregará cimento de péga rapida, demorada ou medianamente rapida.

O cimento será novo e não deverá ter sido molhado, recusando-se todo aquelle que depois de molhado houver sido triturado para de novo ficar reduzido a pó.

O cimento Portland de 1ª qualidade será empregado de preferencia nas obras, não se admittindo cimento algum que, não comprimido, pese menos de 1.300 kilogrammas por metro cubico, ou que deixe de residuo mais de 20 % de seu peso em uma peneira de 900 malhas por centimetro quadrado.

Se o engenheiro-chefe entender conveniente sujeitar o cimento a experiencias de resistencia, será rejeitado todo aquelle que, preparado puro em argamassa, apresente á

ruptura por tracção uma resistencia inferior a 18 kilogrammas por centimetro quadrado, depois de sete dias de feita a argamassa, a qual deve ficar immersa em agua durante seis dias. »

ARGAMASSAS [composição das —]: *Argamassa de duas partes de cal, duas de barro e uma de areia:*

1 metro cubico ...	cal................	0^{m3},534
	barro.............	0^{m3},534
	areia..............	0^{m3},267

Argamassa de duas partes de cal, duas de barro, uma de areia e uma de cimento:

1 metro cubico....	cal...............	0^{m3},444
	barro.............	0^{m3},444
	areia.............	0^{m3},222
	cimento..........	0^{m3},222

Argamassa de uma parte de cal e uma de areia:

1 metro cubico....	cal...............	0^{m3},666
	areia.............	0^{m3},666

Argamassa de uma parte de cal e duas de areia:

1 metro cubico ...	cal...............	0^{m3},444
	areia	0^{m3},888

Argamassa de duas partes de cal e tres de areia:

1 metro cubico....	cal...............	0^{m3},532
	areia.............	0^{m3},800

Argamassa de uma parte de cimento, uma de cal e uma de areia:

1 metro cubico....	cal...............	0^{m3},444
	cimento.	0^{m3},444
	areia.............	0^{m3},444

Argamassa de uma parte de cimento e uma parte de areia:

1 metro cubico....	cimento..........	0^{m3},666
	areia.............	0^{m3},666

Argamassa de uma parte de cimento e duas de areia:

1 metro cubico....	cimento..........	0^{m3},444
	areia............	0^{m3},888

Argamassa de uma parte de cimento e tres de areia:

1 metro cubico....	cimento..........	0^{m3},333
	areia............	1^{m3},000

Recommendamos aos que desejarem minuciosas informações sobre este assumpto, a magnifica obra do engenheiro Duquesnay: *Calcaires, chaux, ciments, mortiers.*

Argamassa aerea (Const.) — *Mortier aérien.* — *Aerial mortar.* — *Luftmörtel.* — A que não faz péga em obras immersas.

Argamassa de péga lenta (Const.) — *Mortier à prise lente.* — *Slowly hardening mortar.* — *Langsam bindende Mörtel.*

Argamassa de péga rapida (Const.) — *Mortier à prise rapide.* — *Quickly hardening mortar.* — *Schnell bindende Mörtel.*

Argamassa de barro ou terra (Const.) — *Mortier à terre.* — *Clay mortar, cob mortar.* — *Lehmmörtel.*

Argamassa de cal e areia (Const.) — *Mortier de chaux et sable.* — *Mortar maid from lime and sand.* — *Kalksandmörtel, Kalkmörtel.*

Argamassa de cal e pó de tijollo (Const.) — *Mortier à chaux et à chamotte.* — *Mortar made of lime and brick-dust.* — *Ziegelmehlmörtel.*

Argamassa de cimento (Const.) — *Mortier de ciment.* — *Ciment mortar* — *Cementmörtel.* [Vide: *Cimento*].

Argamassa hydraulica (Const.) — *Mortier hydraulique.* — *Hydraulic mortar.* — *Hydraulische Mörter, Wassermörtel.* — A que faz péga em trabalhos immersos.

Argamassa fluida (Const.) — *Coulis.* — *Grout.* — *Dünne Fugenmörtel.* Serve para tomar juntas de pedras.

Argila (Const.) — *Argile.— Clay.— Thon, Töpfererde.* — Tem grande applicação no fabrico de tijolos, canos, telhas, etc. [Vide : *Barro*].

Argola de ferro (que aperta o cabo do martello dos ferreiros) (Ferr.) — *Abras.* — *Helve-hoop.* — *Taustring des Hammers.*

Armazem (E. de F.) — *Hangar, magasin.* — *Store-house* — *Magazin, Waarenlager.* — Os soalhos dos armazens devem estar a $1^m,120$ acima da superficie dos trilhos. Convém aos armazens de mercadorias ter portas de correr e plataformas em ambos os lados. As abas dos telhados devem se prolongar e formar alpendres. A carga maxima sobre o soalho pode ser de $1^T,5$ por metro quadrado.

Armazenagem (Adm.) — *Magasinage.* — *Store rent* — *Lagerzins.* — Nos regulamentos de todas as estradas de ferro encontram-se instrucções relativas a este assumpto.

Aro de roda (E. de F.) — *Bandage, bande d'une roue.* — *Wheel-tyre, tire.* — *Radreifen, Bandage, Kranz.* — An-

Fig. 21 — Aro de roda.

nel de ferro ou aço, munido de rebórdo, que contorna as rodas das locomotivas e dos carros. Ha sem rebordos.

Depois de um percurso de 15.000 a 35.000 kilometros, segundo a qualidade do metal, os aros das rodas apresentam uma depressão de $0^m,010$. Convém de tempos a tempos passal-os no torno, afim de ficarem planas as superficies de rolamento. A largura dos aros deve ser no maximo de $0^m,151$ e no minimo de $0^m,13$; e a espessura no meio de $0^m,04$ a $0^m,06$. [Vide : *Conecidade das rodas*].

Arquear (Const.) — *Cinter.* — *To bend.* — *Biegen.*

Arranca-estacas (Const.) — *Machine à arracher pieux.* —*Stake-puller.* — *Pilotenausziehmaschine.*—Machina composta de um cabrestante e algumas peças complementares.

Arrancamento de estacas (Const.) — *Arrachement de pieux ou pilotis.* — *Withdrawing.* — *Auszichen.*

Arranca-pregos (Ferr.) — *Tire-clou, arrache-clou.* — *Nail-claw, claw, claw-wrench.* — *Nagelauszieher, Nügelzieher.*

Arrematações de serviços a cargo do ministerio d'Agricultura.—Decreto n. 2.926 de 14 de Maio de 1862.

Arruela (Tech.) — *Rondelle.* — *Washer.* — *Unterlgs-Scheibe.* — Annel de metal ou de outra materia.

Arruela do apito (Locom.) — *Rondelle du sifflet d'alarme.* —*Whistle washer.* — *Scheibe, Unterlagsscheibe, Bolzenblech, Mutterblechderpfeif.*

Arruela do eixo (Locom.) — *Rondelle de l'essieu.* — *Axle tree washer.* — *Axen-scheibe.* — E' de ferro. Collocada no começo da manga do eixo.

Articulação (Mach.) — *Articulation.* — *Articulation.* — *Gelenk.* — Ponto de união de duas peças que têm movimento. Nas locomotivas as articulações são feitas por meio de pinos.

Articulado (Tech.) — *Articulé.* — *Jointed, articulated.* — *Gelenkig, gelenkt.*

Asna de tesoura (Const.) —*Arbaletrier.* — *Principal-rafter.* — *Hängewerksstrebe, Bindersparren des Pfettendachs.*

— Peça inclinada de uma tesoura de madeiramento. As duas asnas formam a tesoura, que sustenta a cumieira, e se apoia sobre a linha ou nivel.

Asphalto (Tech.) — *Asphalte.* — *Asphaltum.* — *Asphalt.* — Mistura de calcareo bituminoso, alcatrão mineral e areia. Emprega-se no revestimento do solo, em pavimentos terreos servindo de armazens, em pateos, etc.

Assembléa geral de uma companhia (Adm.) — *Assemblée générale d'une compagnie.* — *General meeting of a company.* — *Generalversammlung einer Companie Gesellschaft.* — Nas companhias de estrada de ferro, *assembléa geral* é a reunião de accionistas, na séde da companhia, em numero legal, regularmente convocada. A' assembléa geral compete : 1°, Discutir e deliberar sobre contas e relatorios da directoria e sobre os pareceres do conselho fiscal ; 2°, Eleger a directoria e o conselho fiscal ; 3°, Resolver sobre todos os assumptos do interesse social.

Assentador de linha (E de F.) — *Poseur de voie.* — *Plate-layer.* — *Schienenleger.* — Trabalhador que faz parte da turma encarregada do assentamento da linha.

Assentamento da linha (E. de F.) — *Pose de la voie.* — *Laying the line.* — *Oberbaulegung.* — Operação que tem por fim assentar o material fixo de uma estrada de ferro, observando-se todos os preceitos de solidez e segurança. Compõe-se das seguintes operações parciaes : Distribuir os dormentes ao longo da plata-forma. Fixar os trilhos sobre os dormentes. Altear a linha, collocando-a de accordo com as declividades estabelecidas para cada trecho. Socar o lastro junto aos dormentes, nas extremidades d'estes. Puchar a linha, dando-lhe os alinhamentos marcados no projecto. Ligar os trilhos por meio das talas de juncção. Lastrar a linha de accôrdo com o perfil typo. Sobrelevar o trilho exterior nas curvas. Dar alargamento nas curvas.

Concordar as declividades. Assentar as agulhas, gyradores, etc. Quando a linha é de trilhos de dupla cabeça, entre a 1ª e 2ª operação, assentam-se as almofadas.

Em um dia de 9 a 10 horas de serviço podem ser assentados 500 metros de via permanente, havendo na turma o seguinte pessoal: 1 mestre de linha, 16 trabalhadores para transportar trilhos, 4 para furar dormentes, 4 para parafusar as talas, 8 para pregar os grampos, 1 feitor para nivelar a linha, 15 trabalhadores para socar o lastro sob os dormentes, e 15 para lastrar os intervallos entre os dormentes.

Assentar a linha (E. de F.) — *Poser la voie.* — *To lay down the rails.* — *Schinen oder Oberbaulegen.*

Assoalhar (Const.) — *Plancheyer.* — *To plank.* — *Fussbodenbekleiden, Fussbodenlegung.* — Assentar o soalho.

Astragal (Arch.) — *Astragale.* — *Astragal.* — *Astragal, Halsring, Reif, Ring, Stab.* — Moldura do entablamento de uma ordem architectonica.

Atarrachar (Tech.) — *Visser.* — *To screw.* — *Einschrauben, zuschrauben, anschrauben.* — Abrir rosca em um cylindro de metal, para servir de parafuso.

Aterro (E. de F.) — *Remblai, terrassement.* — *Embankment, earth-bank.* — *Erddamm, Shüttdamm, Auftrag, Aufschüttung.* — A formação de um aterro depende muito do terreno em que elle assenta. Si este é solido bastante e tem pouca inclinação transversal, forma-se o aterro por meio de camadas successivas e da mesma espessura. Com as chuvas dá-se o recalque das terras e fica o trabalho seguro.

Quando, porém, o terreno dá de si, não aguentando o peso do aterro, vae-se deitando terra até que cessem os abatimentos e fique o aterro na altura necessaria. Ha casos em que torna-se indispensavel formar no terreno uma plataforma de troncos de madeira ou galhos de arvores,

fixada ao sólo por estacas, e sobre ella assentar o aterro. Quando o terreno tem grande inclinação transversal, fazem-se degráos no solo e sobre elles, então, assenta-se o aterro; esta precaução evita os escorregamentos. Deve o engenheiro fazer sempre o possivel para que o aterro fique ligado firmemente ao solo. Quando o terreno é humido, convem dessecal-o por meio de poços lateraes ou vallas, fóra dos pés dos taludes, cheios de pedras, formando uma especie de drenagem, para depois erguer-se o aterro por meio de camadas successivas e parallelas. Muitas vezes é indispensavel escorar os pés dos taludes por meio de estacas de madeira. Na estrada de ferro de Santo Amaro os aterros são consolidados deste modo.

Na formação dos aterros deve se evitar : lodo, turfa, terra vegetal, emfim, todos os materiaes que com facilidade impregnam-se de agua.

O engenheiro quando projecta uma estrada de ferro deve fazer o possivel para que haja compensação entre os aterros e os cortes. Quando a terra das cortes não chega para formar os aterros, fazem-se *emprestimos* ; e, no caso contrario, havendo excesso de terra, fazem-se *depositos*. O alargamento dos cortes é sempre o emprestimo preferivel, quando não ha grande transporte; quando o corte é baixo e extenso convem fazer-se os emprestimos lateraes ao aterro. [Vide: *Terraplenagem*]. Os aterros devem ser feitos com materiaes isentos de troncos, raizes e ramos de arvores.

Nos aterros formados de terras muito arenosas, convém revistir os taludes com uma camada de $0^{m},15$ a $0^{m},30$ de terra vegetal. [Vide : *Taludes e descarga de terras*].

Atmosphera (Tech.) — *Atmosphère*. — *Atmosphere*. — *Atmosphäre*. — As locomotivas em geral marcham com a pressão de 8 a 10 atmospheras.

Conversão de pressões em atmospheras

Atmosphera	Kilogramma por centimetro quadrado	Libras inglezas por pollegada quadrada	Columna de Mercurio em millimetros	Columna d'agua em millimetros	Temperat. do vapor d'agua em gráos centigrados
1	1 033	14.7	760	10.33	100.1
2	2.066	29.4	1520	20.66	121.4
3	3.099	44.1	2280	30.99	135.1
4	4.132	58.8	3040	41.32	145.4
5	5.165	73.5	3800	51.65	153.1
6	5.198	88.2	4560	61.98	160.2
7	7.231	102.9	5320	72.31	166.5
8	8.264	117.6	6080	82.64	172.1
9	9.297	132.3	6840	92.97	177.1
10	10.330	147 0	7600	103.30	181.6
11	11.363	161.7	8350	113.63	186.0
12	12.396	176.4	9120	123.96	190.0
13	13.429	191.1	9880	134.29	193.7
14	14.452	205.8	10640	144.62	197.2
15	15.495	220.5	11400	154.95	200.5
16	15.528	235.2	12160	165.28	203.6
17	17 561	249.9	12920	175.61	206.6
18	18.594	264 6	13680	185.94	209.4
19	19.627	279.3	14440	196.27	212.1
20	20 660	294 0	15200	206.60	214.7
21	21.693	308.7	15960	216.93	217.2
22	22.726	323.4	16720	227.26	219.6
23	23.759	338.1	17480	237.59	221.9
24	24.792	352.8	18240	247.92	224.2
25	25.825	367.5	19000	258.25	226.3
30	30.960	441.0	22800	309.90	236.2

Atiçador (Mach) — *Tisonnier, pique-feu.* — *Poker.* — *Feuereisen, Schüreisen.* — Especie de garfo de ferro com que o foguista aviva o fogo, revolvendo o combustivel.

Atiçar o fogo (Mach) — *Pousser le feu.* — *To kindle the fire.* — *Das Feuer schüren.* — Operação praticada pelo foguista, quando a pressão do vapor está abatendo.

Atrazo na circulação dos trens.— E' expressamente prohibido aos machinistas, ainda em caso de atrazo, augmentar a marcha regulamentar dos trens.

Attribuições (Adm.) — *Attributions.*— *Powers.*— *Gebahrkreis, Attribute.* — As atribuições do pessoal das es-

tradas de ferro acham-se descriminadas em regulamentos. especiaes para os diversos cargos.

Attrito (Tech.) — *Frottement.— Rubbing, friction. — Reibung.* — Força que se desenvolve entre dous corpos que se encontram, e que actúa tangencialmente á superficie de contacto, offerecendo certa resistencia ao escorregamento de um dos corpos sobre o outro.

Coefficientes de attrito

Alvenaria de pedra secca	0,6 a 0,7
„ com argamassa humida	0,74
Madeira sobre pedra	cerca de 0,4
Ferro sobre pedra	0,7 a 0,3
Madeira sobre madeira	0,5 a 0,2
Madeira sobre metal	0,25 a 0,15
Alvenaria sobre argila secca	0,51
Alvenaria sobre argila humida	0,33
Terra sobre terra	0,25 a 0,10
Terra sobre terra, areia secca, argila e terra misturada	0,38 a 0,75
Terra sobre terra, argila humida	1
Terra sobre terra, argila molhada	0,31
Terra sobre terra, seixos e cascalho	0,81 a 1,11

Attrito de escorregamento (Tech) — *Frottement de glissement. — Friction of sliding.— Gleitende Reibung.*

Attrito de rolamento (Tech) — *Frottement de roulement.— Friction of rolling.— Wälzende, rollende Reibung.*

Autorisação (Adm.) — *Autorisation. — License. — Bewilligung.*

Avaliação (Adm.) — *Évaluation, estimation. — Estimate. — Schätzung, Abschätzung.* — As avaliações são feitas por peritos de reconhecida idoneidade.

Avanço angular (Loc.) — Numero de gráos em que se anticipa a marcha do excentrico, da marcha relativa do embolo. Produz maior espansão e economia.

Avanço da gaveta (Locom.) — *Avance du tiroir.* — *Lead of the slide.*— *Voreilen des Schiebers.*— Adiantamento do movimento da gaveta em relação ao embolo.

Avanço linear (Locom.) —*Avance lineaire.* — *Linear advance.*— *Geradlinieger.* —*Vorlauf.* — Projecção do arco que mede o avanço angular.

Avaria ou damno (Tech.) — *Avarie, dommage.* — *Average, damage.*— *Haverie, Schaden* — Nas locomotivas em marcha as mais frequentes são: —*Avaria dos eixos.* Dá-se geralmente no espaço de calçagem *(portée de calage)*, quando o eixo é recto; e no cotovello, quando é de manivella. A avaria n'um eixo motor ou conjugado obriga a machina a parar. Sendo n'um eixo conductor, obriga a machina a marchar lentamente (depois de ser erguido o eixo avariado) até á primeira estação. — *Avaria das rodas.* Quando uma roda se descalça do eixo, convém não continuar com a machina em marcha. O mesmo se deve fazer quando se dá ruptura n'um dos aros das rodas.— *Avaria dos excentricos.* Quando se rompe um collar, continua-se a marcha da machina, até á primeira estação, trabalhando sómente um cylindro. —*Avaria das molas e da suspensão.* E' rara e perigosa. A machina tem de parar, quando se dá. — *Avaria dos tubos.* Dá-se frequentemente. O machinista por meio de tampões obstrue o tubo avariado, afim de que a agua da caldeira não tenha sahida. — *Avaria dos embolos.* Quando produz grandes fugas de vapor, a machina não póde funccionar. O embolo tem de receber concerto, o que só se faz na officina e, portanto, a machina ha de ser rebocada. — *Avaria na gaveta.* Produz fugas de vapor; e muitas vezes a gaveta não funcciona por causa de algum corpo extranho. E' necessario, n'este caso, esperar a machina de soccorro.

Avental da machina (Locom.) — *Tablier du tender.*— *Hinged plate beteween the engine and tender.* — *Brücke des*

Tenders. — Chapa de ferro que serve para cobrir o espaço existente entre a machina e o tender, e permittir passagem segura aos foguistas. E' presa á machina por meio de dobradiças.

Aviso ou portaria (Adm.) — *Avis.* — *An order signed by a minister.* — *Ministerialerlass.* — Acto do governo assignado pelo ministro.

Aza de cesto (Arch.) — *Anse de panier.* — *Basket-handle-arch.* — *Korbhenkelbogen.* — Arco composto traçado com um numero impar de raios.

Aza de um edificio [Vide : *Architectura*]. — *Aile.* — *Wing.* — *Flügel.* — Porção em saliencia á direita e á esquerda da face principal de um edificio.

Azeitar, lubrificar com azeite (Mach.) — *Huiler.* — *To oil.* — *Oelen.* [Vide : *Copos de azeite*].

Azimuth (Tech.) — *Azimuth.* — *Azimuth or Bearing.* — *Azimuth.* — Angulo que uma horizontal qualquer fórma com o plano vertical que passa pelo eixo magnetico da agulha. — [Vide : *Exploração*].

Azinhavre (Tech.) — *Verdet, vert-de-gris.* — *Verdigris.* — *Grünspan.* Camada esverdeada que se fórma sobre o cobre; oxydo de cobre.

Azul da Prussia (Tech.) — *Bleu de Prusse, bleu de Berlin.* — *Prussian blue.* — *Berliner-blau.*

B

Badame (Ferr.) — *Bec-d'âne.* — *Kind of chizel, mortize chizel.* — *Meissel, Stemmeisen.* — Ferramenta de carpinteiro ; especie de formão.

Bagagem (E. de F.) — *Bagage.* — *Baggage.* — *Gepäck.* — Nas tarifas de todas as estradas de ferro encontram-se detalhadas instrucções sobre bagagens.

Bagueta (Arch.) — *Baguette.* —*Baguete.*—*Stab, (Viertel-Halb).* — Moldura architectonica.

Bailéo (Const.) — Andaime suspenso. Emprega-se quando a altura da obra não permitte prumos. E' formado de taboas e cordas.

Baixas na linha (E. de F.) — *Tassements.*— *Settlings.* — *Senken, Setzen des Oberbaues.* — Depressões na plataforma da estrada, produzidas pelas chuvas. [Vide : *Alteamento da linha*].

Balança (Tech.) — *Balance.*— *Balance, scale.*—*Wage.* — Apparelho de pesar.

Balança de contra-peso (E. de F.)—*Pont à bascule, balance-bascule.* — *Weigh-bridge.* — *Brückenwage, Strassenwage.*—Nas estações de mercadorias ha balanças em que a simples passagem da carga pelo estrado, faz com que o peso fique registrado no mostrador graduado. A figura 22 representa o apparelho do systema Dujour, que não passa de um forte dynamometro. Ha outras balanças de contra-peso ; esta, porem, recommenda-se por ser automatica.

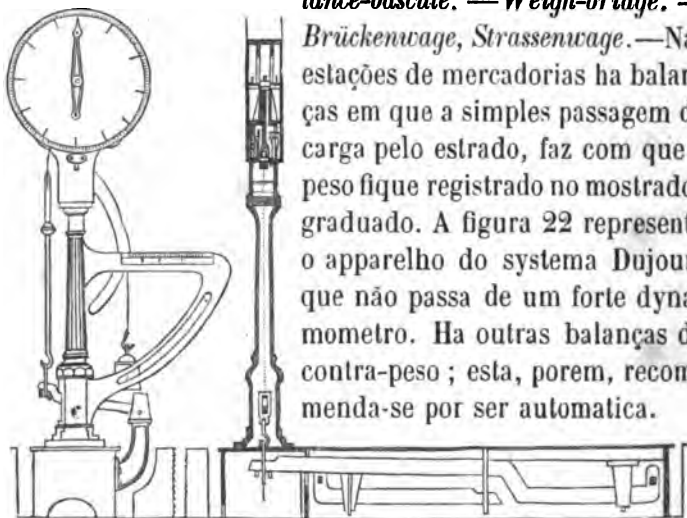



Fig. 22 — Balança de contra-peso do systema *Dujour.*

Balança das molas (Locom.) — *Balancier des ressorts.* — *Springs balance lever.* — *Balancier der Trag-*

Federn. — Peça da locomotiva americana ; tem por fim equilibrar a tensão das molas. E' de ferro em barra. Por meio de uma chaveta fica ligada, — pelo centro — a um supporte, sendo este fixado ao longerão. — A's extremidades da barra prendem-se tirantes, tambem por meio de chavetas, que recebem as extremidades de duas molas.

Balancim (Mach.) — *Balancier.* — *Side-lever, balance, beam.* — *Balancier, Wagebalken, Wagbaum.*

Balanço da distribuição (Locom.) — *Balance de la distribution.* — *Rocker arm.* — *Schieberarm.* — Em cada lado das locomotivas americanas encontra-se um destes balanços — Eixo de reduzidas dimensões, contendo duas manivellas a 180° e trabalhando n'um supporte que é fixado por parafusos ao longerão. Ao cepo do quadrante articula-se a manivella interna, transmittindo seu movimento oscillatorio á outra, que por sua vez articula-se á haste da gaveta, transmittindo-lhe igual movimento. Esta disposição não só tem a vantagem de communicar o movimento do quadrante á gaveta, como tambem faz como que se obtenha grande curso para a gaveta com barras de excentrico reduzidas.

Balanço das valvulas de segurança (Locom.) — *Balance des soupapes de sûreté.* — *Safety valve balance.* — *Sicherheitsventilwage.* — Peça do apparelho das valvulas ; garante a pressão sobre as mesmas.

Balanço do jogo (Locom.) — *Balance du jeu.* — *Truck swing balance.* — *Federnbalancier des Vordergestelles.* — Peça dos trucks que facilita a passagem da locomotiva nas curvas de pequeno raio. E' de ferro fundido e recebe o pião do truck.

Balaustrada (Arch.) — *Balustrade, garde-fou.* — *Balustrade, balustrade-parapet.* — *Balustrade, Geländer*

(Brustlehne). — Serie de balaustres. Usada nas estações de 1ª classe, em pontes, etc.

Balaustre (Arch.) — *Balustre.* — *Baluster, bannister.* — *Docke, Geländerdocke, Zwergssäule, Baluster.* — Pequena columna ou pilar de pedra, ferro ou madeira, de fórma mais ou menos ornamentada.

Baldeação (E. de F.) — *Transbordement.* — *Transhipment.* — *Umladung.* — Mudança de passageiros ou mercadorias de um trem ou de um carro para outro.

Baldwin [Locomotivas de—]. Rarissima é a via ferrea brasileira de alguma importancia que não possue locomotivas da conhecida fabrica de Baldwin. Os nossos engenheiros manifestam verdadeiro enthusiasmo por tão elegantes e poderosas machinas.

Vamos dar ligeira noticia da fabrica e dos diversos typos de locomotivas ahi construidas. A fabrica está situada em Brood-Sreet, Philadelphia, — Estados-Unidos; occupa uma area coberta superior a 3.642 hectares. Este notavel estabelecimento teve bem curioso principio: em 1825, o ourives joalheiro de nome Mathias W. Baldwin, associando-se a um machinista, lembrou-se de fabricar ferramentas para encadernadores e cylindros para estampagem de chitas e outras fazendas. Envolvido na nova industria, Baldwin entregou-se ao estudo da mecanica; e, cheio de aptidão natural, conseguio delinear e executar uma pequena machina fixa a vapor, que applicou a seus afazeres particulares. Os compatriotas de Baldwin, conhecendo as vantagens de seu invento, fizeram-lhe grande numero de encommendas; e o joalheiro, afim de satisfazel-as, tornou-se machinista.

Quando o mundo foi surprehendido pela maravilhosa descoberta de George Steephenson, o antigo ourives americano estudou-a profundamente. Em 1831, conseguio

construir um modelo de locomotiva que foi exposto e muitissimo apreciado.

No fim d'esse mesmo anno, a directoria de uma estrada de ferro dos arredores de Philadelphia, encommendou-lhe uma pequena machina appropriada ao trafego diminuto. Para construil-a, teve o fabricante de lutar com grandes difficuldades, visto faltarem-lhe as precisas ferramentas, e não haver operarios adestrados n'esse genero de serviço; comtudo, em 23 de Novembro 1832 foi entregue a locomotiva *Old Iron sides.*

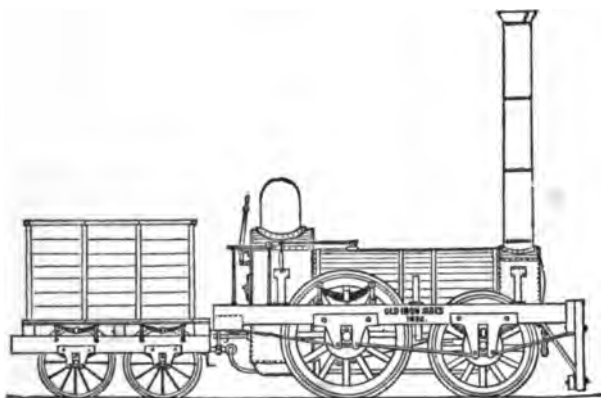



Fig. 23 — Primeira locomotiva construida por Baldwin.

Como se vê (Fig. 22), a *Old Iron sides* tinha 4 rodas, e rebocava seu tender tambem de 4 rodas. Esta machina que, prestou serviços por espaço de 10 annos, apresentava as seguintes condições :

Peso	5,078 kgs.
Diametro das rodas motrizes	$0^m,872$
Diametro dos cylindros	$0^m,241$
Curso dos embolos	$0^m,457$
Diametro da caldeira	$0^m,761$
Numero de tubos	72
Diametro dos tubos	$0^m,037$
Comprimento dos tubos	$2^m,133$

Os cubos das rodas eram de ferro fundido; os raios e as cambotas, de madeira; e os aros de ferro forjado.

O estrado da machina tinha longerões exteriores. A velocidade da *Old Iron sides* subiu a 48 k. 280 m. na experiencia a que foi sujeita. O seu custo não passou de 3.500 dollars.

O magnifico resultado obtido por Baldwin, fez com que o seu nome fosse logo conhecido na grande Republica.

Nova encommenda foi-lhe endereçada, e desta vez por uma estrada importante da Carolina do Sul. Em 1834, (Fevereiro) estava prompta a segunda locomotiva fabricada por Baldwin. Muitissimo aperfeiçoada. Apresentava a *meia manivella* (privilegio de Baldwin), que melhorou as condições da caldeira. Pela experiencia, reconheceu o fabricante que o material empregado na construcção das rodas da *Old Iron sides* não dava bom resultado; lembrou-se, então, de usar do bronze de sino na execução das rodas motrizes da nova locomotiva; e assim o fez. Esta medida foi de mau exito; e jámais em outras locomotivas empregaram-se rodas desse metal.

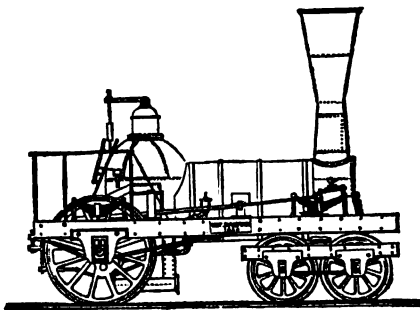



Fig. 21 — Locomotiva construida em 1834.

A presença do *truck* e outros melhoramentos tornaram a machina muito vantajosa para o trafego em linhas de fortes curvas; e na fabricação de novas machinas o seu typo

foi por alguns annos conservado, variando apenas os detalhes.

Em 1835 construiu-se o primeiro edificio da fabrica, o qual hoje está occupando o centro do estabelecimento e serve para depositos, casa das caldeiras, etc.

De 1842 data a locomotiva Baldwin de 6 rodas conjugadas, das quaes são motrizes as 4 da frente. Foi neste typo que appareceu pela primeira vez os dous inventos americanos : o *limpa-trilhos*, que resguarda a machina ; a *tolda*, que resguarda o machinista. Esta locomotiva, pesando 12 toneladas, tão lisongeiros resultados obteve, que tornou-se typo muitissimo procurado pelas companhias. A evolução deu-se tambem na chaminé.

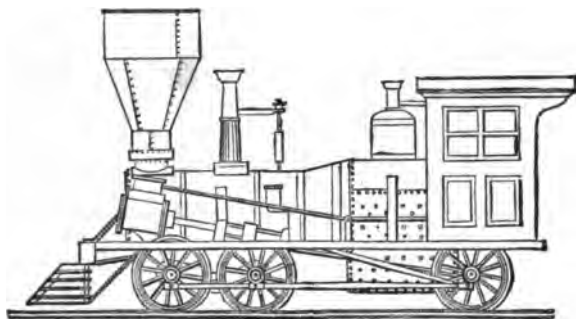



Fig. 25 — Locomotiva de rodas conjugadas, 1842.

Em seguida damos o typo de 1846, tendo oito rodas conjugadas; n'esse tempo já o peso das machinas attingia a 18 e 20 toneladas.

Em nossas estradas de ferro o typo de 8 rodas conjugadas não é muito vulgar ; tem sido preferido o typo *Consolidation* do qual adiante damos a figura.

O typo que hoje está muito espalhado pelas nossas estradas de ferro, o de 4 rodas conjugadas e truck de 4 rodas, appareceu em 1845. Emquanto que nas outras

locomotivas, como se vê pelas figuras, os cylindros são inclinados, n'esta elles se apresentam em completo horizontalismo.

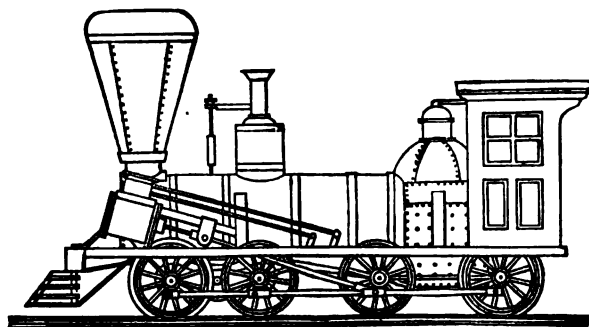



Fig. 26 — Locomotiva de 8 rodas conjugadas, 1846.

A locomotiva de grande velocidade para passageiros construida em 1848, para a *Vermond Central Rail-road*, possuia um par de rodas motrizes com 1^{m},980 de diametro, collocado por detraz da fornalha. Os cylindros tinham para diametro 0^{m},432,e o curso dos embolos era de 0^{m},508.

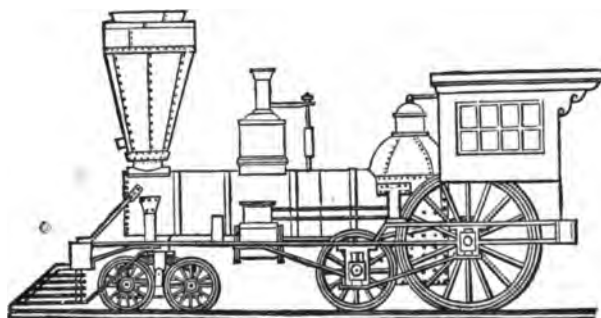



Fig. 27 — Locomotiva da *Vermont Central Rail-road*.

A sua velocidade, rebocando um trem, attingia a 96 k. 558 m. por hora.

Principaes typos de locomotivas da Fabrica de Baldwin

SERVIÇO DE MANOBRAS

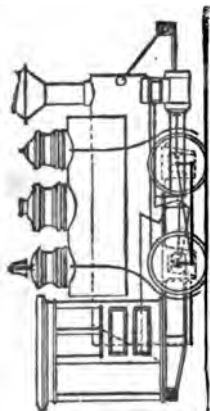



Fig. 28 — 4 C, Tanque sobre a caldeira — 4 rodas conjugadas.

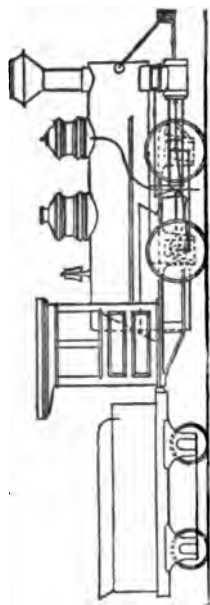



Fig. 29 — 4 C, com Tender — 4 rodas conjugadas na machina.

SERVIÇO DE MANOBRAS E DE SUBURBIOS

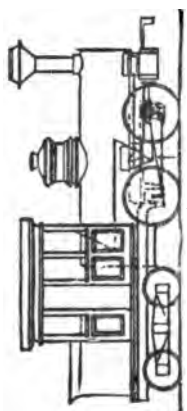



Fig. 30 — 8 1/3 C, Tanque atraz — 4 rodas conjugadas — Jogo de 4 rodas do modelo Forney, atraz da fornalha.

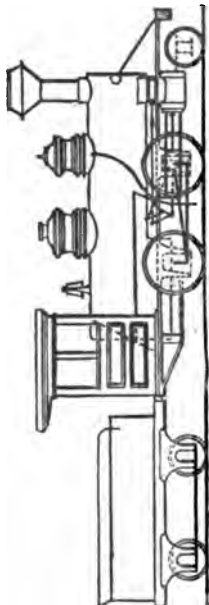



Fig. 31 — 6 C, com Tender — Truck de 2 rodas na frente — 4 rodas conjugadas.

SERVIÇO DE MANOBRAS E DE PASSAGEIROS DE SUBURBIOS

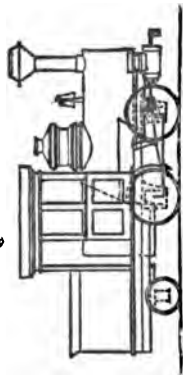



Fig. 32 — 6 1/3 C, Tanque atraz — 4 rodas conjugadas — Truck do systema Forney de 2 rodas, atraz da fornalha.

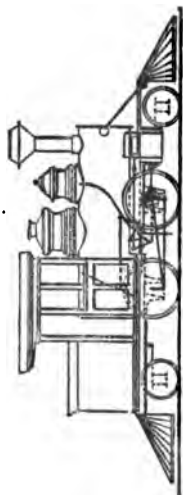



Fig. 33 — 8 1/4 C, Tanque atraz — 4 rodas conjugadas — Truck de 2 rodas e limpa-trilhos em cada extremidade.

SERVIÇO DE MANOBRAS E DE SUBURBIOS

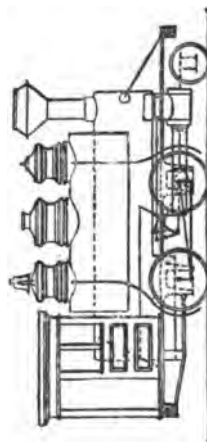



Fig. 34 — 6 C, Tanque sobre a caldeira — 4 rodas conjugadas — Truck de 2 rodas na frente.

SERVIÇO DE MANOBRAS PESADAS

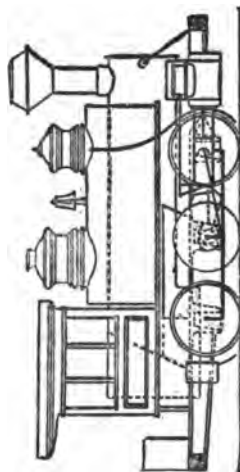



Fig. 35 — 6 D, Tanque sobre a caldeira — 6 rodas conjugadas. Rodas centraes sem rebordos.

Fig. 86 — 8 1/4 C, Tanque sobre a caldeira — 4 rodas conjugadas — Truck de 2 rodas e limpa-trilhos em cada extremidade.

Fig. 87 — 10 1/4 C, Tanque atraz — 4 rodas conjugadas — Truck de 2 rodas na frente e outro de 4 rodas atraz — Limpa-trilhos em ambas as extremidades.

SERVIÇO DE PASSAGEIROS EM TREM EXPRESSO

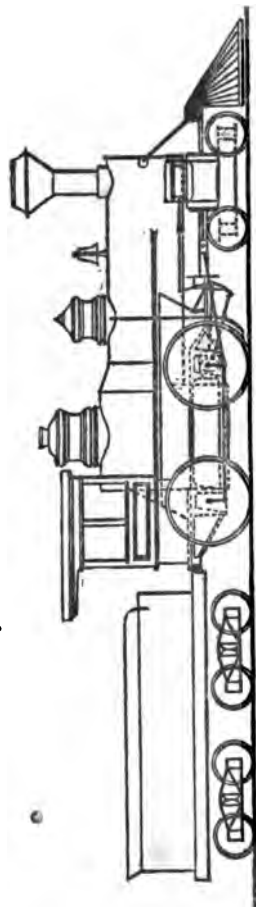



Fig. 38 — 8 C, Typo americano — 4 rodas conjugadas — Truck de 2 rodas e limpa-trilhos na frente — Tender com 2 trucks de 4 rodas cada um.

SERVIÇO DE PASSAGEIROS EM TREM EXPRESSO

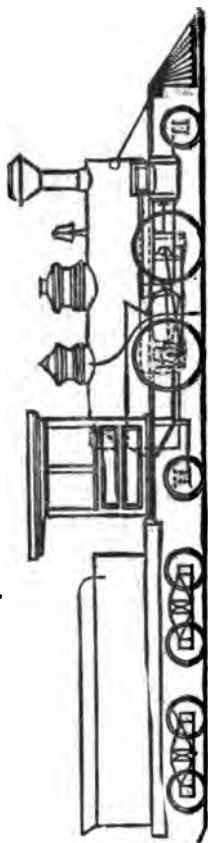



Fig. 39 — 8 1/4 C, 4 rodas conjugadas — Truck com 2 rodas em ambas as extremidades da machina — Limpa-trilhos na frente — Tender com 2 trucks de 4 rodas cada um.

SERVIÇO DE MANOBRAS PESADAS E DE CARGAS DE SUBURBIOS

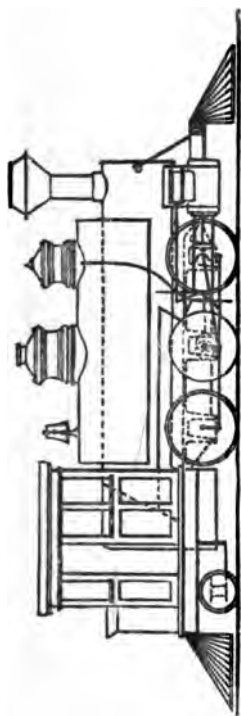



Fig. 40 — 8 1/3 D, Tanque sobre a caldeira — 6 rodas conjugadas — As rodas centraes não têm rebordos. Truck do systema Forney de 2 rodas — Limpa-trilhos em ambas as extremidades.

SERVIÇO DE MANOBRAS PESADAS E DE CARGAS DE SUBURBIOS

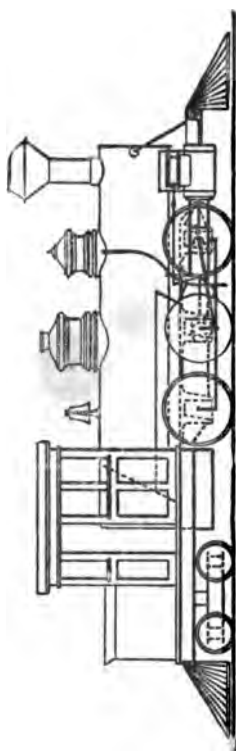



Fig. 41 — 10 1/3 D, Tanque atraz — 6 rodas conjugadas — As rodas centraes não têm rebordos — Truck do systema Forney com 4 rodas — Limpa-trilhos em ambas as extremidades.

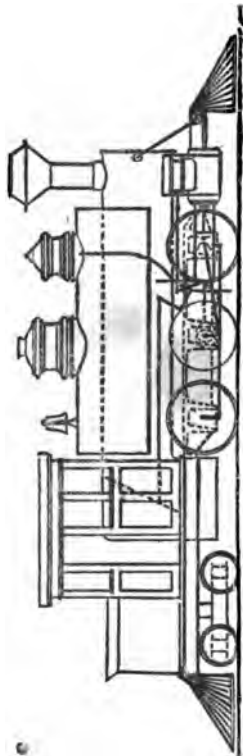



Fig. 42 — 10 1/3 D, Tanque atraz e sobre a caldeira — 6 rodas conjugadas — As rodas centraes da machina não têm rebordos. Truck do systema Forney de 4 rodas — Limpa-trilhos em ambas as extremidades

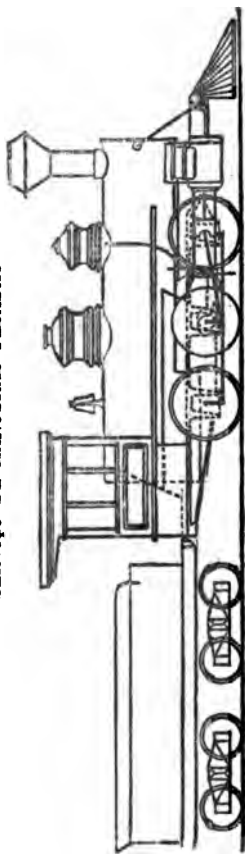



Fig. 43 — 6 D, 6 rodas conjugadas — As rodas centraes da machina não têm rebordos — Limpa-trilhos na frente. Tender com 2 trucks de 4 rodas.

PARA CARGAS

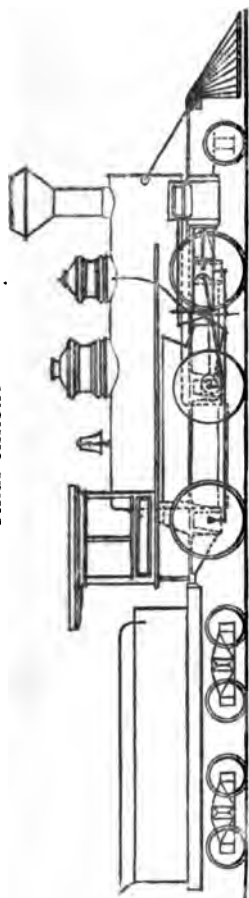



Fig. 44 — 8 D, Mogul — 6 rodas conjugadas — As rodas centraes não têm rebordos — Truck de 2 rodas no frente. Limpa-trilhos — Tender com 2 trucks de 4 rodas cada um.

PARA CARGAS, COM VELOCIDADE

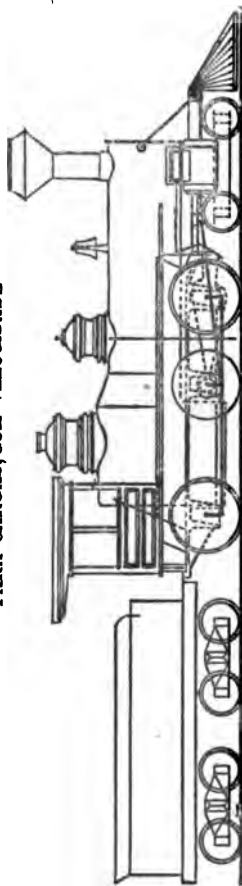



Fig. 45 — 10 D, 10 rodas — 6 rodas conjugadas — As rodas centraes não têm rebordos — Truck de 4 rodas e limpa-trilhos na frente — Tender com 2 trucks de 4 rodas cada um.

TRENS DE CARGAS PESADOS

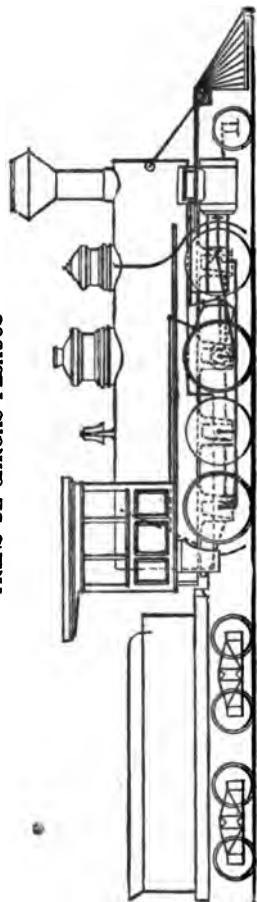



Fig. 46—10 E, Consolidation — 8 rodas conjugadas — As rodas do 1° e 3° eixos não têm rebordos — Truck de 2 rodas e limpa-trilhos na frente — Tender com 2 trucks de 4 rod s cada um.

TRENS DE CARGAS PESADOS

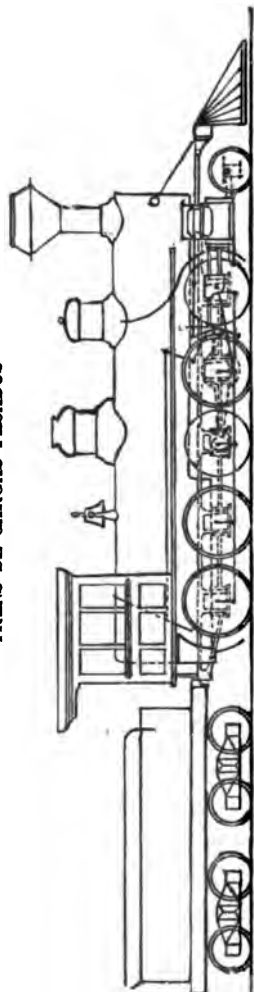



Fig. 47 — 12 F, Decapod — 10 rodas conjugadas — As rodas do 1° e do 3° eixos não têm rebordos — Truck de 2 rodas na frente — Tender com 2 trucks de 4 rodas cada um.

Na classificação das locomotivas a fabrica de *Baldwin* emprega as lettras C, D, E e F, para determinar o numero de rodas motrizes. A lettra C, indica que a locomotiva tem 4 rodas motrizes conjugadas. A lettra D, indica que tem 6 rodas motrizes conjugadas. A lettra E, indica que tem 8 rodas motrizes conjugadas. A lettra F, indica que ha 10 rodas motrizes conjugadas.

Empregam-se os numeros 4, 6, 8, 10 e 12, antes das lettras, para indicar o numero total de rodas da machina, entrando as dos *trucks*. Assim : 10 D, quer dizer que a locomotiva tem 6 rodas conjugadas e um *truck* de 4 rodas.

Um ou mais algarismos, em seguida aos que indicam o numero total de rodas, indica o diametro dos cylindros, a saber :

8	indica	cylindros	de	7	poll.	(0^m,178)	de diametro
10	„	„	de	8	„	(0^m,203)	„
12	„	„	de	9	„	(0^m,203)	„
14	„	„	de	10	„	(0^m,254)	„
16	„	„	de	11	„	(0^m,279)	„
18	„	„	de	12	„	(0^m,305)	„
20	„	„	de	13	„	(0^m,330)	„
22	„	„	de	14	„	(0^m,356)	„
24	„	„	de	15	„	(0^m,381)	„
26	„	„	de	16	„	(0^m,406)	„
28	„	„	de	17	„	(0^m,433)	„
30	„	„	de	18	„	(0^m,457)	„
32	„	„	de	19	„	(0^m,483)	„
34	„	„	de	20	„	(0^m,508)	„
36	„	„	de	21	„	(0^m,533)	„
38	„	„	de	22	„	(0^m,558)	„

Exemplifiquemos : 8—26 C, indica uma locomotiva de 8 rodas, tendo 4 rodas motrizes conjugadas, e cylindros de 16 pollegadas (0^m,406) de diametro.

A fracção $^1/_4$, addicionada ao numero e lettra, indica que ha um *truck* em cada extremo da locomotiva. 8—26 $^1/_4$ C,

indica uma locomotiva de 8 rodas, tendo 4 conjugadas, cylindros de 16 pollegadas (0^m,406) de diametro, e um *truck* de 2 rodas em cada extremidade.

Si em vez da fracção $^1/_4$ está $^1/_3$, é que a machina é do modelo *Forney*, tendo o *truck* atraz da fornalha.

8—26 $^1/_3$ C, indica uma locomotiva de 8 rodas, tendo 4 motrizes conjugadas cylindros de 16 pollegadas de diametro e *truck* de 4 rodas atraz da fornalha.

Um numero em seguida á designação da classe, conforme se encontra em cada locomotiva, dá o numero de classe d'essa locomotiva, e fornece a designação individual da mesma, em relação ao numero de construcção. Assim 8—26 C 5, quer dizer a quinta locomotiva da classe 8—26 C.

No Brazil, a primeira remessa de locomotivas Baldwin foi recebida pela Estrada de Ferro D Pedro II, em 1863.

Uma das mais curiosas locomotivas d'esta fabrica, existente em nossas estradas de ferro é sem duvida a *Amarilio*, que vence uma rampa de 10 °/₀ no ramal da Alfandega da Estrada de Ferro de Baturité. [1]

Esta possante machina-tender está em actividade desde Setembro de 1878; faz, além do serviço da grande rampa, as continuas manobras da estação central, e jámais necessitou séria reparação. As suas condições technicas são as seguintes :

Typo Pentland, 6 rodas conjugadas

Diametro dos cylindros..........	0^m,300
Curso dos embolos..............	0^m,400
Diametro das rodas.............	0^m,825
Base rigida	2^m,312
Peso total da machina em serviço.	kgs. 18,573
Capacidade do tanque	lits. 2271,5

[1] Este ramal foi substituido por outro de menor declividade.

Baliza (Tech.) — *Jalon.* — *Stake, pole.* — *Absterkpfahl, Stab, Baake.*—Vara de 2 metros de altura, pintada de branco e de encarnado, servindo para o engenheiro ver a vertical que passa pelo ponto que tem de visar.

Balizamento (Tech.) — *Jalonnage, jalonnement.* — .... — *Abstecken.*

Balizar (Tech.) — *Jalonner.* — *To mark out.* — *Abstecken ausstecken.*

Banco de carpinteiro (Const.) — *Établi, banc de charpentier.* — *Carpenter's bench.* — *Hobelbank.*

Bandeira de porta (Arch.) — *Fenêtrelle.* — *Sky-light.* — *Oberlichtfenster einer Thüre.* — Vidraça rectangular ou semi-circular, collocada no alto da porta.

Bandeiras [signaes] (E. de F.) — *Drapeaux.* — *Flags.* —*Fahnen (Signalfahnen).*—As bandeiras empregadas como signaes são : *Branca* (paz). — *Verde* (cautella). — *Encarnada* (perigo).

Bandeirola (Tech.) — *Banderole.* — *Bake.* — *Bake, Aussteckstab, Fähnchen* — Baliza munida de bandeira encarnada, servindo para as visadas feitas ao longe.

Banho de argamassa (Const.) — *Bain de mortier.* — *Morter-bath.* — *Mörtelbad, Mörtelbett.*

Banho de concreto (Const.) — *Coulage de beton, bétonnage.* — *Concreting.* — *Betongründung Betonbett.*

Banqueta do lastro (E. de F.) — *Accotement.* — *Side-space.* — *Bankett.* — Orla comprehendida entre a borda exterior do trilho e a crista do talude do lastro. Em geral tem de $0^m,80$ a 1 metro de largura.

Banqueta da plata-forma (E. de F.) — *Banquette.* — *Drift-way.* — *Bankett, Berme.* — Nos aterros, é a orla comprehendida entre o pé do talude do lastro e a crista do aterro. Nos cortes, é a orla entre o pé do talude do lastro e a valleta. Costuma ter $0^m,5$ de largura.

Banzo [*Mesa de viga de ponte*, em Portugal].

Barberot [Systema —]. — As almofadas de ferro fundido causam grandes estragos á cabeça inferior do trilho. Barberot procurou supprimil-as, sustentando o trilho por meio de duas peças de madeira, collocadas contra elle, entalhadas no dormente e n'este fixadas por meio de parafusos. Ao principio o systema (Fig. 48) teve grande acceitação; depois foi abandonado por causa das dimensões das peças de madeira e pela difficuldade que havia em mantel-as apertadas durante muito tempo.

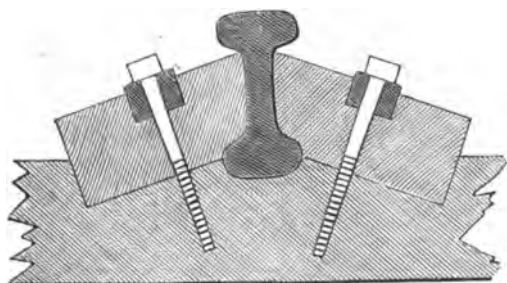



Fig. 48 — Systema Barberot.

Couche manifesta-se deste modo sobre o assumpto: « On ne peut, aujourd'hui surtout, songer à attribuer dans les voies un rôle essentiel à des pièces de bois d'une très-petite section, sujettes à se fendre et à se détériorer d'autant plus rapidement que l'étendue relative de leurs surfaces est plus grande.

C'est ainsi que l'experience n'a pas confirmé les esperances qu'avait fait concevoir une disposition ingénieuse due à un ingénieur français, M. Barberot ».

Barometro (Tech.) — *Baromètre*. — *Barometer*. — *Luftdruckmesser*, *Wetterglas*, *Barometer*. — Instrumento que serve para medir as pressões atmosphericas. — [Vide : *Nivelamento barometrico* e *aneroide*].

Conversão em millimetros das alturas dos Barometros inglezes e francezes expressas em pollegadas

Barom. inglez		Barom. inglez		Barom. francez		Barom. francez	
Pol. dec.	mm	Pol. dec.	mm	Pol. lin.	mm	Pol. lin.	mm
23 0	584.19	27 0	685 79	23 0	622 61	26 4	712 84
1	586.72	1	688.33	1	624.87	5	715.10
2	589.27	2	690 87	2	627 12	6	717.36
3	591.81	3	693.41	3	629 88	7	719 61
4	594.85	4	695.95	4	631 64	8	721.86
5	596 89	5	698.49	5	633.90	9	724.12
6	599.43	6	701.03	6	636.15	10	726 38
7	601.97	7	703.57	7	638.41	11	728.63
8	604.51	8	706 11	8	640 66	27 0	730.89
9	607.05	9	708.65	9	642.92	1	733.15
24 0	609 59	28 0	711.19	10	645.17	2	735.80
1	612.13	1	713.72	11	647.43	3	737.66
2	614.67	2	716.27	24 0	649.68	4	739.91
3	617.21	3	718 81	1	651.94	5	742.17
4	619.75	4	721.35	2	654.19	6	744.42
5	622.29	5	723.89	3	656 45	7	746.68
6	624 83	6	726 43	4	658.71	8	748.94
7	637 87	7	728 97	5	660.96	9	751.19
8	629 91	8	731.51	6	663.22	10	753.45
9	632 48	9	734 05	7	665 47	11	755.70
25 0	634.99	29 0	736.59	8	667.73	28 0	757.96
1	637.53	1	739.13	9	669 98	1	760.22
2	640.07	2	741.67	10	672.24	2	762.47
3	642.61	3	744.21	11	674.49	3	764.73
4	645.15	4	746.75	25 0	676.75	4	766 98
5	647.69	5	749.29	1	679.01	5	769.24
6	650.23	6	751.83	2	681.26	6	771.49
7	652.77	7	754.37	3	683.52	7	773.75
8	655.31	8	756.91	4	685.77	8	776.01
9	657.85	9	759.45	5	688 03	9	778.26
26 0	660.39	30 0	761.99	6	690 28	10	780.52
1	662.93	1	774.53	7	692.54	11	788.77
2	665.47	2	767.07	8	694.80	29 0	785.03
3	668.01	3	769.61	9	697.05	1	787.29
4	670.55	4	772.15	10	699.31	2	789.54
5	673.69	5	774.69	11	701 56	3	791.80
6	675.63	6	777 23	26 0	703 82	4	794 06
7	678.17	7	779.77	1	706.07	5	796.31
8	680.71	8	782 31	2	708 33	6	798.57
9	683.25	9	784.85	3	710.59	7	800 82

N. B. — As alturas do barometro inglez são em pollegadas e decimos, as do barometro francez em pollegadas e linhas.

Barometro portatil (Tech.) — *Baromètre portatif.* — *Portable barometer.* — *Reisebarometer.*

Barraca (Tech.) — *Barraque.* — *Hut, tent.* — *Zelt.* — Nos trabalhos de exploração muitas vezes os engenheiros residem em barracas, que são feitas de lonas.

Barra de engate (Locom.) — *Barre d'attelage.* — *Drag-bar.* — *Kuppelstange.* — Barra de ferro, munida de olhaes nas extremidades, que serve para ligar o tender á machina. Uma das extremidades passa por baixo do estrado da tolda e outra por baixo do tender. Os olhaes e orificios dos estrados são atravessados por pinos. A barra de engate póde se romper; ha, por isso, tambem correntes de segurança.

Barra de excentrico (Mach.) — *Barre d'excentrique.* — *Eccentric rod.* — *Excentrikstange.* — Barra de ferro ou de aço que transmitte o movimento do excentrico á gaveta. Tem um extremo engastado no collar do excentrico e o outro articulado ao quadrante da distribuição.

Barra de ferro (Tech.) — *Barre de fer.* — *Iron bar.* — *Eisenstab.*

Barra de ferro fundido (Tech.) — *Barre de fonte.* — *Cast-iron-joist.* — *Gusseisenstub Gusseisenbarren.*

Barra de grelha (Locom.) — *Barreau de grille.* — *Fire bar.* — *Roststab.* — [Vide : *Grelha*].

Barra de marcha (Locom.) — *Barre de marche.* — *Starting arm.* — *Steuerhebelarm.* — Transmitte o movimento dado á alavanca de marcha, para variar a expansão ou inverter o movimento da machina. Tem um extremo articulado na alavanca de marcha e outro na manivella do eixo do contrabalanço.

Barranco (Tech.) — *Ravin.* — *Revine.* — *Abschüssiger Rand (eines Ufers, Erdstures).*

Barreta (E. de F.) — [*Tala de juncção,* em Portugal].

Barriga de um muro (Const.) — *Ventre d'un mur.* — *Bend of a wall.* — *Wandausbanchnug.*

Barrillete (Ferr.) — *Valet d'établi.* — *Holdfast.* — *Klammerhaken, Bankhaken.*—Peça de ferro em fórma de 7, com que os carpinteiros e marcineiros fixam as obras sobre o banco de trabalho.

Barro (Const.) — Especie de argila.

Barro de tijolo (Const.) — *Terre à brique.* — *Brick-clay.* — *Ziegellehm.*

Barrote (Const.) — *Solive.* — *Joist.* — *Balken.* — Peça de madeira que entra na formação dos soalhos. Assenta sobre vigas ou frechaes, ou fica engastado na parede. Recebe na parte superior as taboas do soalho.

Barrote do tecto (Const.) —*Lambourde du plafond.*— *Ceiling-joist, ashler-joist* — *Fehltram, Blindtram, Deckenschalungshalter.*

Barrote [que sustenta a beira do telhado] (Const.) — *Coyau.* — *Eaves-lath.* — *Aufschiebling, Traufhaken.*

Barrote falquejado (const.) —*Solive de brin.*—*Trunk-beam.* — *Behanter Balken.*

Barrote serrado (Const.) — *Solive sciée.*— *Saw-beam.* — *Gesägter Balken.*

Barrote mestre de um soalho (Const.) —*Doubleau.*— *Binding-joist.* — *Mittelbalken, Brettklötzer.*

Barrotes dispostos para tabique (Const.) —*Colombage.* — *Framed-partition.* — *Fachwerk.*

Basalto (Tech.) — *Basalte.* — *Basalt.* — *Basalt.* — Pedra composta de augito, feldspatho e ferro magnetico. De côr azul quasi preta, é de grande dureza. Empregada em obras hydraulicas, fundações, etc. O peso de 1 metro cubico é de 3.200 a 3.600 kilogs.

Bate-estacas (Const.) — *Sonnette.* — *Pile-driver, pile-engine, ram-engine.* — *Ramme, Rammaschine, Pfahleintreibmaschine.* — Machina destinada a cravar estacas de fundação.

Bate-estacas de aranha (Const.) — *Sonnette à déclic.* — *Pile driver engine, with pincers.* — *Kunstramme, Klinkenramme, Fallwerk.* — O batente é de ferro fundido e pesa de 500 a 800 kgs. A quéda é de $3^m,8$ a $7^m,5$. E' manobrado por quatro operarios.

Bate-estacas de corda (Const.) — *Sonnette à tiraude.* — *Ringing-pile-engine.* — *Zugramme, Lauframme, Schlagwerk.* — O batente é de 300 a 1.000 kgs., de ferro fundido ou de madeira. N'este segundo caso deve ter collar de ferro nos dous extremos. A polia da corda, de madeira ou ferro fundido, tem $0^m,5$ a $0^m,6$ de diametro.

Bate-estacas a vapor (Const.) — *Sonnette à vapeur.* — *Steam-pile-driver.* — *Dampframme.* — O bate-estacas Nasmyth tem um batente que peza de 1.000 a 2.500 kgs. Altura da quéda $0^m,8$ a 1 metro. Dá 75 a 100 pancadas por minuto.

Batente ou macaco [peso do bate-estacas] (Const.) — *Mouton.* — *Ram.* — *Rammbär.*

Batente de porta (Const.) — *Battant de porte, vantail.* — *Door-leaf.* — *Thürflügel.* — Parte movel de uma porta.

Bater ou sócar a terra (Const.) — *Damer.* — *To ram, to beat down.* — *Rammen, feststampfen, eins-tampfen.*

Batida (Const.) — *Volée.* — *Tally.* — *Hitze.* — Série de pancadas, sobre a cabeça das estacas de fundação, dadas pelo batente do bate-estacas.

Bateria de gyradores (E. de F.) — *Batterie de plaques* — *Turntable range.* — *Drehscheibebatterie.* — Nas estações

ligam-se as linhas parallelas por meio de baterias de gyradores, como se vê na figura 49.

Quando ha entre-via bastante, emprega-se bateria recta ; quando é pequena, recorre-se então á bateria obliqua. Os gyradores dão passagem aos vehiculos de uma linha para outra. A manobra consta das operações seguintes : Collocar o vehiculo no gyrador, dar movimento a este, e passar o vehiculo para a outra linha. [Vide : *Gyrador*].

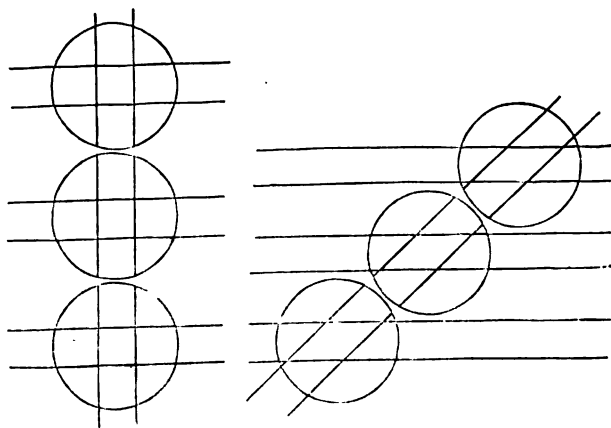



Fig. 49 — Bateria de gyradores.

Baze do talude (E. de F.) — *Base du talus*. — *Base of the slope*. — *Böschungsanlage*. — Projecção horizontal do talude. [Vide : *Talude*].

Baze rigida (E. de F.) — *Base d'appui, empâtement des essieux accouplés*. — *Rigid wheel base*. — *Steife Base der Triebräder, Steifer Radstand der Triebräder*. — Distancia entre os eixos fixos extremos de um vehiculo.

Na tabella que em seguida apresentamos, para R, raio das curvas empregados na estrada de ferro, encontra-se *d*, a baze rigida maxima dos vehiculos.

Bitola de 1m,435		Bitola de 1m		Bitola de 0m,75	
R = 150	d = 3,20 m	R = 80	d = 2,00 m	R = 60	d = 1,6 m
R = 200	d = 3,60	R = 100	d = 2,40	R = 80	d = 1,0
R = 250	d = 4,00	R = 150	d = 3,20	R = 100	d = 2,5
R = 300	d = 4,40	R = 200	d = 3,60		
R = 375	d = 5,00				

Pela seguinte formula de Molesworth determina-se a base rigida maxima do material rodante :

$$W = \frac{R}{9G} \qquad R = 9WG$$

Sendo : R, raio minimo das curvas ; W, base rigida maxima ; G, bitola da estrada.

O emprego dos trucks diminue de muito a base rigida das locomotivas e dos carros. [Vide : *Bogie* e *Bissel*].

Bench-marck ou marco de referencia (Tech.) — *Point de repère, borne-repère.* — *Bench-marck.* — *Kreuzpfahl, Bindepflork, Markzeichen.*— Ponto fixo ao solo e de natureza immutavel, ao qual se refere um nivelamento. De kilometro em kilometro deve se collocar um bench-marck, pelo menos.

Berbequim (Ferr.) — *Vilebrequin, drille à arçon.* — *Hand-brace, breast-borer.* — *Brustleier, Draufbohrer.* — Ferramenta destinada a furar madeira ou ferro, dando movimento rotativo a uma broca ou púa.

Bibliographia de Estradas de Ferro :

Adhémar. Construction des tramways, 1872.

Agudio. Système pour franchir les fortes rampes, 1873.

(*) *Americo dos Santos* (José). Orçamentos para estradas de ferro. 1878.

N. B. — Todos os autores brazileiros trazem o signal (*).

(*) *Americo dos Santos* (José). Apparelhos e ferramentas de sondagem, 1879.

— Tabella para a marcação de curvas de nivel nas plantas de estradas de ferro.

(*) *Araujo e Souza* (J. A.) Provincia de Minas-Geraes, estudo sobre a viação ferrea, 1878.

(*) *Argollo* (Teive). Formulario do engenheiro, 1875.

Armengaud. L'industrie des chemins de fer, 1839.

Asselin. Tracé des courbes de chemin de fer.

Baclé (L.) Les voies ferrées, 1882.

Barry (J.) and *Bramwell* (F.) Railways and locomotives, 1882.

Baum. Longueurs virtuelles d'un tracé de chemin de fer, 1880.

Bazaine. Recueil de 658 pl. gr. in-plano sur les travaux et le matériel des chemins de fer.

Bernard (A.) Exécution des terrassements.

— Note sur l'emploi des rails d'acier, 1876.

(*) *Bicalho* (Honorio). Estudos sobre a largura das estradas de ferro e resistencia dos trens, 1877.

Brame (E.) Etude sur les signaux des chemins de fer à double voie, 1887.

Bruère (R.) Consolidation des talus, 1873.

Chabrier (E.) Les tramways dans les campagnes — Chemins de fer sur accôtements des routes, 1877.

(*) *Chagas Doria* (L.) Estradas de ferro em tempo de guerra.

Clarck. Railway machinery.

Claudel. Formules, tables, etc., 1877.

Compte-Rendu général du Congrès des chemins de fer, tenu à Bruxelles en 1885-86.

Comolli. Les ponts de l'Amérique du Nord, 1879.

(*) *Congresso das estradas de ferro do Brazil*, pelo engenheiro Aarão Reis, 1884.

(*) *Cornelio* (C. de Barros Azevedo). Auxiliar do constructor.

Cornet. Album des chemins de fer.

(*) *Coruja Junior* (A. A. P.) Repertorio das leis, decretos, etc., relativos a estradas de ferro, 1886.

Cotelle. Législation des chemins de fer.

— Nouvelle méthode pour étudier les projets de chemins de fer et de calculer les terrassements.

Couche. Voie, matériel roulant et exploitation technique des chemins de fer, 1875.

(*) *Crockatt de Sá.* Formulas geraes para o calculo das tarifas das estradas de ferro, 1882.

(*) *Cruls.* Caminhos de ferro estrategicos do Rio Grande do Sul, impresso no tomo VI da *Revista do Instituto Polytechnico Brazileiro.*

Debauve. Chemins de fer (13e fasc. du Manuel de l'Ingénieur), 1878.
Degrand e *Résal*. Ponts en maçonnerie.
Demoulin (M.) Etude sur les locomotives anglaises, 1885.
Dubosque. Murs de soutènement, 1885.
Dubuisson. Etude définitive d'une voie ferrée, 1884.
Ernouf. Les chemins de fer pendant la guerre franco-prussienne, 1874.
Evrard. Les moyens de transport, 1874.
(*) *Ewbank da Camara* (J.) Caminhos de ferro nacionaes, bitola preferivel, 1874.
— Caminhos de ferro de S. Paulo, 1875.
— Caminhos de ferro do Rio Grande do Sul, 1875.
Faliés. Etude théorique et pratique sur les chemins de fer à traction de locomotive sur routes, 1878.
Fèvre. Traité du mouvement de translation des locomotives et recherches sur le frottement de roulement.
Figuier (L.) Les voies ferrées dans les deux mondes, 1886.
Forney (M. N.) Catechism of the locomotive, 1877.
Francq (L.) La locomotive sans foyer.
Francville (de) Chemins de fer en Angleterre.
Freycinet (C.) Des pentes économiques en chemins de fer, 1861.
(*) *Frontin* (P. de) Systemas especiaes de estradas de ferro, 1880. — (These de concurso).
(*) *Galvão* (M. da C.) Noticia sobre as estradas de ferro do Brazil, 1870.
— Bitola estreita das estradas de ferro, 1871.
Gonin. Manuel pratique de construction, 1877.
Goschler. Traité pratique de l'entretien et de l'exploitation des chemins de fer, 1871-81.
Grison (G.) Les accidents des chemins de fer; cause des accidents, moyens de les éviter, 1882.
(*) *Hargreaves* (H. E.) Caminhos de ferro nacionaes. — Bitola preferivel, 1874.
Henck (J. B.) Field-book for rail-road engineers, 1871.
Huet. Le chemin de fer métropolitain de Londres.
Heusinger von Waldegg. Handbuch fur spezielle Eisen banhtechnick.
Huguenin. Aide-mémoire de l'ingénieur, 1888.
Humbert. Traité complet des chemins de fer, 1891.
Hurst. Architectural surveyors'hand book.
Jacqmin (F.) L'exploitation des chemins de fer, 1868.
Julien. Manuel complet du constructeur de machines locomotives, 1842.

Kohler. Etudes et construction des chemins de fer, 1881.

(*) *Lacerda* (L.) Livro de campo, 1876.

Lartigue. Signaux électriques employés sur les chemins de fer, 1881.

Lavoinne et Pontzen. Construction et exploitation des chemins de fer en Amérique, 1880.

Le Chatelier. Mémoire sur la marche à contre-vapeur, 1870.

Le Chatelier Flachat. Guide du mécanicien constructeur et conducteur de machines locomotives.

Ledoux (Ch.) Description raisonnée de quelques chemins de fer à voie étroite, 1874.

Leroy. Traité pratique des machines locomotives, 1879.

Level (E.) Construction et exploitation des chemins de fer d'intérêt local, 1879.

(*) *Lisbôa* (Alfredo) Tabellas destinadas ao uso dos engenheiros, nos estudos e construcção de estradas de ferro, 1886.

Lommel. Chemin de fer du Simplon.

Maleville. Guide pratique pour la construction des chemins de fer, 1864.

Malezieux. Les chemins de fer anglais en 1873.

Martial. Carnet du poseur de voies.

Matthey. Etude sur les résistances au mouvement des trains.

Mékarski. La locomotive à air comprimé, 1882.

Minard. Leçons sur les chemins de fer, 1840.

Molesworth. Pocket book of engineering formulæ.

Morandière. Chemins de fer d'intérêt local, 1874.

(*) *Oliveira* (L. A. de) Caminhos de ferro no Brazil. Estudos praticos e economicos, 1878.

— Caminhos de ferro nacionaes, bitola preferivel, 1875.

(*) *Oliveira de Menezes*. A locomoção pelos accumuladores electricos, 1886.

Oppermann. Traité complet des chemins de fer économiques d'intérêt local, 1873.

(*) *Ozorio d'Almeida* (G.) Estudos sobre abobadas cylindricas e de extradorso concentrico ao intradorso, 1886.

(*) *Ottoni* (Conselheiro C. B) Bitola dos caminhos de ferro, 1873.

— E. F. D. Pedro II, etc., 1864.

— Esboço historico das estradas de ferro do Brazil, 1876.

— As machinas de vapor, 1846.

(*) *Passos* (F. P.) Caderneta de Campo.

(*) *Paula Freitas* (A.) Curso de estradas, 1879.

(*) *Penna* (H.) Tabella das areas das secções transversaes dos córtes e aterros para ambas as bitolas, 1875.

Perdonnet. Traité élémentaire de chemins de fer, 1865.

Petiet et Flachat. Guide du mécanicien conducteur de machines locomotives

(*) *Picanço* (Francisco) Ensaio de um vocabulario de estradas de ferro e de rodagem, (portuguez, francez e inglez), 1880.

— Carteira do engenheiro, 1884.

— Viação ferrea do Brazil, 1884.

— Estradas de ferro — Varios estudos, 1887.

— Estradas, caminhos e pontes. — Memoria impressa no livro commemorativo do 25° anniversario do Instituto Polytechnico, 1887.

— Diccionario de estradas de ferro, 1891.

Picard. Les chemins de fer français, 1884.

Pontzen. Les chemins de fer économiques.

Poor (H. V.) Manual of the rail-roads of the United States (annual).

Poussin. Chemins de fer américains.

Prudhomme (L.) Cours pratique de construction, 1870.

(*) *Rebouças* (Antonio) Vias ferreas estreitas, 1872.

Reinold. Locomotive engine, driving, 1882.

Richard et Baclé. Manuel du mécanicien conducteur de machines locomotives, 1881.

Roy. Vade-mecum de chemins de fer à voie étroite, 1877.

Salin. Manuel pratique du poseur des voies de chemins de fer, 1882.

Sartiaux. Note sur le block-système, etc.

Sazilly. Revêtement des talus, 1852.

Sévène. Cours de chemins de fer.

Spon and Byrne. Diccionary of engineering, 1874.

Vignes. Etude technique sur les chemins de fer à voie étroite de l'Angleterre, 1878.

(*) *Villa Nova Machado* (G. M.) Pontes pensis, 1874.

Wanderley (G.) Traité pratique de construction, 1883.

(*) *Weinschenck* (G. B.) Manual do engenheiro de estradas de ferro, 1882.

Westinghouse (agentes no Brazil). O freio automatico de ar comprimido Westinghouse, 1882.

Winkler. Voträge über Brückenbau, 1875.

Relatorios e memorias justificativas, etc., sobre nossas estradas de ferro, organisados por engenheiros nacionaes e estrangeiros

Almeida (Caetano Furquim de) Relatorio do estudo comparativo de dois alinhamentos da estrada de ferro entre Cachoeira e Alegrete, na provincia do Rio Grande do Sul, 1874.

Amarilio e Foglare. O prolongamento da estrada de Baturité ao Cariry e os açudes na provincia do Ceará, 1881.

Argollo (Teive). Memoria descriptiva sobre a estrada de ferro da Bahia e Minas, 1883.

Armenio (Roberto) Explorações para o estabelecimento de uma estrada de ferro de S. Fidelis a Santo Antonio de Padua.

Bicalho (Honorio) Estrada de Cantagallo e Ramal do Rio Bonito, 1881.

Braga (S A. R.) Projecto de uma estrada de ferro de Santa Catharina a Porto Alegre, 1869.

Bulhões (A. M. de Oliveira). Estrada de ferro de Alagoinhas a Joazeiro e Casa Nova, 1874.

Calaça (F. J da G.) Estrada de ferro de Cuyabá a Lagoinhas, 1876.

Costard (Affonso) Uma linha ferrea ao longo do rio Jequitinhonha, 1876.

Costa Ferreira (J. F.) Estrada de ferro da Victoria á Natividade, 1882.

Coutinho (J. M. da S.) Estrada do Recife a S. Francisco. Estudos definitivos de Una a Boa Vista, 1874.

— Estradas de ferro do Norte, 1888.

Crockatt de Sá. Estrada do Jequitinhonha, 1882.

Durão (Corrêa). Memoria justificativa sobre os estudos definitivos para a estrada de ferro do Rio Grande ao entroncamento de Cacequi, 1876.

Fomm Junior (Augusto) Estudos do prolongamento da estrada de ferro do Paraná, 1883.

França Leite. Memoria descriptiva da estrada de ferro de Santos a Jundiahy, 1876.

Hermillo Alves. Estrada de ferro da Victoria para Minas-Geraes, 1876.

— Estrada de ferro Central d'Alagôas, 1880.

Lobo Leite Pereira. Ramal de Mogy-Guassú, 1875.

— Reducção da bitola do prolongamento da estrada de ferro D. Pedro II, 1885.

Loyd (William) .Estrada de ferro D. Izabel (do Paraná a Matto-Grosso), 1885.

Mello (Firmo de). Parecer da commissão fiscal dos estudos para a construcção da estrada de ferro D. Pedro I, 1885.

Medeiros (Viriato). Estrada de ferro de Minas-Geraes, 1865.

Miranda Castro. Prolongamento da estrada de ferro D. Pedro II até ás capitaes de Goyaz e Matto-Grosso e os limites do imperio com a Bolivia, 1884.

Moraes (Eduardo). Estrada de ferro de Pelotas a Bagé, 1878.

— Estudos definitivos da linha de Cangussú, variante da estrada do Rio Grande a Alegrete, 1876.

— O rio S. Francisco e a estrada de ferro Paulo Affonso, 1882.

Moraes (Eduardo). Plano geral da viação ferrea da provincia do Rio Grande do Sul, 1882.

Morsing. Estrada de ferro de Botafogo a Angra dos Reis, 1882.

Montmorency. Relatorio da estrada de ferro Mogyana, 1883.

Oliveira (L. A. de) Estrada de ferro d'Oeste de Minas, 1875.

Ottoni (Conselheiro C. B.) Memoria justificativa dos planos sobre a estrada de ferro de Porto Alegre a Uruguayana, 1875.

Palm. Memorial sobre uma via ferrea interoceanica, do Rio de Janeiro a Lima, 1876.

Passos (F. P.) Prolongamento da estrada de Mauá e da Raiz da Serra a Petropolis, 1874.

Pimenta Bueno (F. A.) Memoria justificativa sobre o prolongamento da estrada de ferro de S. Paulo, 1876.

— Memoria justificativa dos planos apresentados ao governo imperial para o prolongamento da estrada de S. Paulo, 1877.

— Preferencia de traçado para a estrada de ferro de Sergipe, 1882.

Pinheiro (Fernandes). Estrada de ferro de Campos a Macahé, 1869.

Pinkas (Julio). Relatorio da commissão de estudos da estrada de ferro do Madeira e Mamoré, 1887.

Rebouças (Antonio). Estudo comparativo das vias de communicação para Matto-Grosso, 1872.

— Caminho de ferro D. Isabel (do Paraná a Matto-Grosso), 1871.

Publicações Periodicas

Revista do Club de Engenharia (mensal), fundada em 1887.

Revista de Engenharia (quinzenal), fundada em 1879 pelo engenheiro civil Francisco Picanço. No 1° semestre de 1880 foi dirigida por esse engenheiro e pelo engenheiro civil José Americo dos Santos, que de Julho em diante continuou só na direcção.

Revista de Estradas de Ferro (mensal), fundada em 1885 pelo engenheiro civil Francisco Picanço.

Revista do Instituto Polytechnico Brazileiro (annual), fundada em 1867.

Revistas Estrangeiras

Revista de Obras Publicas e Minas (portugueza), Lisboa.

Revue générale des chemins de fer (franceza), Paris.

Annales de ponts et chaussées (franceza), Paris.

Moniteur des chemins de fer (franceza), Paris.

Annales des travaux publics de Belgique (franceza), Bruxellas.

American rail-road journal (ingleza), New-York.

Rail-road Gazette (ingleza), New-York.
Railway News (ingleza), Londres.
Railway Times (ingleza), idem.
Engineer (ingleza), idem.
Engineering (ingleza), idem.
Railway Gazette (ingleza), idem.
Archiv für Eisenbahnwesen (allemã), Berlim.
Monitore del Strade ferrate (italiana), Turim.

Bico de gaz (Const.) — *Bec à gaz.* — *Gas-burner, burner.* — *Brenner, Gasbrenner.*

Numero de bicos necessarios á illuminação d'um espaço
(Dados que podem servir de baze para o calculo)

Superficie do espaço em M^2	Altura do espaço em M.	Numero de bicos de gaz	A tura dos bicos acima do solo em M.
22	4	2 — 3	2,0 — 2,2
32	4,5	5 — 6	2,2 — 2,5
56	5,4	9 — 12	2,5 — 2,8
100	7,0	16 — 20	2,8 — 3,4
156	9,5	25 — 30	3,4 — 4,0
246	12,5	40 — 45	4,0 — 4,6
350	14,0	60 — 70	4,6 — 5,3
480	15,5	100 — 120	5,3 — 6,0

Bifurcação ou entroncamento (E. de F) — *Bifurcation.* — *Bifurcation or forking.* — *Zweiteilung, Abzweigung.* — Ponto da estrada de ferro para onde convergem duas linhas. E' servido por agulhas.

Bigorna (Tech.)—*Bigorne, enclume.*—*Anvil.*—*Ambos.*

Bilhete de passagem (E. de F.) — *Billet de voyage.* — *Ticket.* — *Fahrbillet, Fahrkarte.* — Todo o bilhete tem as seguintes indicações : Nome da estrada. Letra e numero da serie. Designação da classe. Preço. Nome da estação que o expede. Nome da estação de destino.

Bilhete de ida e volta (E. de F.) — *Billet d'aller et retour.* — *Return ticket.* — *Returbillet, Rückfahrkarte.*

Bilhete de trem de recreio (E. de F.) — *Billet de train de plaisir.* — *Excursion-train ticket.* — *Vergnügungsfahrbillet (karte).*

Bilheteria (E. de F.) — *Bureau des billets.* — *Ticket-office.* — *Billetenverkauf, Billetencasse.* — Compartimento da estação onde se vendem os bilhetes de passagem. Deve possuir armarios convenientemente repartidos, de modo a facilitar a procura dos bilhetes de qualquer estação da linha.

Bimbarra (Ferr.) — *Anspect.* — *Handspike, bar, spake* — *Spake, Aandspake, Spillbaum, Windeb.* — Alavanca de grandes dimensões, propria para o trabalho de remoção de fortes pezos.

Bissel ou chanfro (Tech.) — *Biseau.* — *Sloped edge. Schräger Abschnitt (Abgeschärfte Kante).* — Corte ou secção inclinada, em diagonal.

Bissel [Articualção de —] (E. de F.) — Quando o pino do *bogie* está collocado, não no seu centro de figura, mas

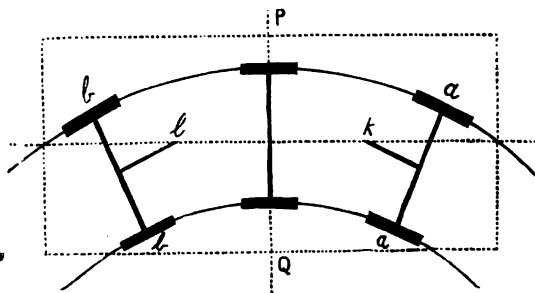



Fig. 50 — Articulação do Bissel.

aa e *bb*, eixos articulados em *k* e *l*, concorrendo para o centro da curva. — *PQ*, eixo transversal do vehiculo. Os pontos *l* e *k* devem ser situados a igual distancia dos eixos das rodas e do eixo transversal do vehiculo.

em um ponto situado sobre o prolongamento do seu eixo longitudinal, o *bogie* é de articulação de *Bissel*. Pela figura

vê-se quanta vantagem apresenta esta disposição na passagem dos carros e machinas em curvas de pequenos raios.

Bitola (E. de F.) — *Largeur de voie.* — *Gauge.* — *Spurweite.* — Largura da linha entre trilhos.

No Brazil encontram-se estradas de ferro com as seguintes bitolas : 1^m,60, 1^m,44, 1^m,40, 1^m,20, 1^m,10, 1^m, 0^m,95, 0^m,76, 0^m,60. A estrada de ferro de Mauá, actual 1ª secção da estrada de ferro Principe do Grão-Pará, teve para bitola 1^m,68 ; mais tarde foi reduzida a 1 metro. Sobre o assumpto *bitola* o leitor encontrará maior numero de informações no artigo —*Variedade de bitolas nas estradas de ferro*, no livro — VARIOS ESTUDOS, do engenheiro Francisco Picanço.

Nos Estados-Unidos a bitola normal é de 1^m,435 *(Standard gauge)*; afóra esta, encontram-se as seguintes : 1^m,830, 1^m,678, 1^m,525, 1^m,474, 1^m,449, 2^m,068, 0^m,915 e 0^m,763.

Na Europa a bitola normal é tambem de 1^m,435. Acima d'esta, em diversos paizes, estão adoptadas as seguintes, como maximas :

Inglaterra...	2^m,133	Irlanda.....	1^m,680
Hollanda....	2^m,133	Escossia....	1^m,676
Hespanha ...	1^m,736	Russia......	1^m,528

Em algumas colonias inglezas, as bitolas maximas das estradas de ferro são as seguintes :

Canadá.....................	1^m,680
India ingleza................	1^m,676
Australia....................	1^m,600

Bitola estreita (E. de F.) — *Voie étroite.* — *Narrow gauge.* — *Enge Spur.* — A que não tem mais de 1^m,20.

No Brazil não ha mais estradas de ferro de bitola larga em construcção ; e é provavel que tão cedo d'ellas não

precisemos. As vantagens da bitola estreita, quando o trafego não é grande, estão muitissimo conhecidas; não ha necessidade de tratar d'este assumpto.

O alargamento da bitola nas linhas estreitas é dado pelas seguintes formulas:

$$A = \frac{6000}{R} - 10, \text{ quando o raio minimo} = 150^{m}.$$

$$A = \frac{4500}{R} - 10, \text{ quando o raio minimo} = 100^{m}.$$

Sendo: A, o alargamento e R, o raio da curva. [Vide: *Alargamento da bitola.*]

Bitola larga (E. de F.) — *Voie large.*— *Broad-gauge.* — *Breitspur.* — A que é superior a $1^{m},20$. A maior até hoje adoptada attinge a $2^{m},133$.

Bitola [Regua] (E. de F.) — *Gabari d'écartement.*— *Permanent way gauge.* — *Schablone oder Spurlehre.* — Medida empregada pelos trabalhadores da via permanente para verificarem se a linha tem a largura determinada.

Bitume (Tech.) — *Bitume.* — *Bitumen.* — *Erdpech.* — Materia empregada nas construcções civis e na composição de alguns vernizes.

Block-systema (E. de F.) — *Block-système.* — *Block system.* — *Blocksystem.* — Protecção dos trens em marcha pela divisão da linha em secções fechadas ou secções successivas, em cada uma das quaes dois trens não podem se achar ao mesmo tempo. A primeira applicação do *Block-systema* foi feita em 1844, sobre uma secção de via unica da estrada de ferro *Eastern Counties,* de Norwick a Yarmouth.

Bloco (Const.) — *Bloc.* — *Block, log.* — *Block.* — Pedaço de pedra natural ou artificial, de forma cubica e geralmente de grande dimensões.

Boca de tunnel (E. de F.) — [Vide : *Entrada de tunnel.*]

Boeiro (E. de F.) — *Aqueduc, ponceau de rigole, buse, dalot.* — *Culvert.* — *Durchlass.* O vão ou abertura do boeiro é calculado segundo informações e segundo os signaes deixados no terreno pelas chuvas. Ha boeiros de alvenaria de pedra secca, e de alvenarias de tijolos ou pedras com argamassa, e tambem de madeira. Quando o filete d'agua a vencer é muito diminuto, empregam-se tubos de ferro fundido ou de barro vidrado em vez de boeiros.

O boeiro compõe-se de : Paredes lateraes. Alicerce ou sapata. Calçada. Capa ou abobada e alas. — A calçada deve ser impermeavel, e ter declividade bastante para não demorar a passagem das aguas. As dimensões das paredes variam conforme os typos. As alas servem para não deixar as terras do pé do aterro obstruirem as bocas dos boeiros.

Determina-se o comprimento de um boeiro pela seguinte formula :

$$l = 2\,(p + hr)$$

Sendo : l, comprimento da calçada ; p, semi-largura da plata-forma da estrada ; r, cotangente do angulo de inclinação dos taludes.

Quando os taludes tem a inclinação de $\frac{3}{2}$, a formula reduz-se a :

$$l = 2p + 3h$$

Ao comprimento achado pelas formulas, convém juntar $0^m,4$ a 1 metro, segundo as alturas dos aterros.

Quando o terreno, sobre o qual vae ser construido o boeiro, é inclinado de i millimetros por metro, usam-se as seguintes formulas (Fig. 51) :

$$l' = \frac{p + rh}{1 - ri} \qquad l'' = \frac{p + rh}{1 + ri}$$

As alturas das bocas são dadas pelas formulas seguintes :

$$h' = h + l'i \qquad h'' = h + l''i$$

Comprimento do boeiro horizontal, quando o aterro é em tangente, e z o angulo que o eixo do boeiro intercepta com a perpendicular sobre a estrada :

Fig. 51 — Boeiro.

$$l = \frac{2p + 2hr}{\cos. z}$$

Tambem se obtem o comprimento dos boeiros e dos pontilhões pela seguinte formula :

$$L = \frac{P + 3{,}06\ H}{1 - {}^9/_4\ \text{tang.}^2\ B}$$

Sendo : L, comprimento medido horizontalmente ; P, largura da plataforma da estrada ; H, altura do aterro acima da capa ou da aresta superior do extradorso da abobada ; B, inclinação do terreno.

Nem sempre, durante a construcção da estrada, são construidos todos os boeiros indispensaveis ao escoamento das aguas. As chuvas torrenciaes mostram depois os pontos que devem ser munidos de boeiros, e, tambem, mostram os vãos que elles devem ter.

O engenheiro Alfredo Lisbôa, modificando as formulas de Kaven, obteve as seguintes, com que se calculam as espessuras dos arcos e encontros dos boeiros e pontilhões :

$$d = (0{,}25 + 0{,}03\ l)\ \sqrt{1 + 0{,}2\ H}$$

$$b = (0{,}10 + 0{,}55\ \sqrt{l} + 0{,}06\ h\ \sqrt{l})\ (1 + 0{,}03\ H)$$

Sendo : *d*, espessura media do arco; *b*, espessura media do encontro; *l*, vão do boeiro ou pontilhão ; *h*, altura do pegão ; e H, altura do aterro acima da aresta superior do extradorso da abobada.

N. B. — As abobadas calculadas por estas formulas devem ser construidas de alvenaria de apparelho e argamassa de cimento, sendo a pedra — granito ou outra tão dura e resistente. Com alvenaria de tijolo, *d* deve ser augmentado de 0,2 a 0,3 de seu valor; e com alvenaria ordinaria de pedra e argamassa de cimento, poder-se-ha augmentar de 0,25 a 0,35 de seu valor.

Boeiro aberto (E. de F.) — *Aqueduc.* — *Culvert.* — *Offenes Object*, *O. Durchlass.* — Construido em aterro de pequena altura. Emprega-se n'elle a alvenaria ordinaria de pedra ou de tijolo.

Boeiro de capa (E. de F.) — *Aqueduc à dalles*, *dalot.* — ... — *Deckeldohle*, *Gedeckter*, *Durchlass.* Empregado quando o aterro passa de certa altura. O vão póde ser até de 1 metro. N'este caso as lages terão 1^{m},40 de comprimento e 0^{m},30 de espessura.

De alvenaria de pedra secca ou com argamassa são construidos os alicerces e as alas. De alvenaria de lajões, a calçada e a capa. Quando não ha muita pedra perto da obra, as paredes podem ser feitas com alvenaria de tijolo.

Boeiro de pedra secca (E. de F.) — As paredes devem ter para espessura 0,6 a 0,7 de altura. A espessura minima será sempre de 0^{m},30. As lages que formam as capas destes boeiros, nos de 1 metro de vão, que são os mais largos, tem 1^{m},40 de comprimento; e, para qualquer vão, sempre 0^{m},30 de espessura.

Boeiro duplo (E. de F.) — *Double dalot.* — *Culvert.* — *Doppeldohle*, *Doppelter*, *Durchlass.* — O que tem dous canaes.

Boeiro em arco (E. de F.) — *Aqueduc voûté, aqueduc en plein cintre.* — *Vaulted culvert.* — *Gewölbter Durchlass.* — O boeiro em arco é escolhido quando a altura do aterro não permitte *boeiro aberto,* nem o vão da obra admitte *boeiro de capa.*

Na construcção do boeiro em arco convém observar o seguinte : Empregar alvenaria de apparelho nos angulos e aduellas ; na calçada ou sapata, alvenaria de lajões ; nos alicerces e nas paredes, alvenaria ordinaria ; na parte interna da abobada, alvenaria ordinaria com argamassa de cimento. A abobada deve ser revestida de uma chapa de argamassa de cimento e areia,

Boeiro em escada (E. de F.) — *Dalot à redents.* — *Stpes culvert.* — *Stappelformiger Object, Treppenformiger Durchlass.* — O boeiro em escada tem a calçada inclinada, segundo a declividade do terreno ; e a capa constituida por lajões, que formam resaltos sobre as paredes lateraes.

Formula de Mercadier, dando o comprimento e a altura dos resaltos em funcção da declividade da calçada :

$$x = \frac{2\,l}{n - \frac{3}{2}(n-1)\,p}$$

$$y = px.$$

Sendo : x, o comprimento de um resalto ; y, a altura; n, o numero de resaltos ; l, comprimento horizontal medido entre o meio da plataforma da estrada e a boca do boeiro; p, declividade por metro da calçada.

Boeiro multiplo (E. de F.) — *Aqueduc à plusieurs ouvertures.*— *Multipled culvert.*— *Durchlass mct mehreren, Offnungen.* — O que tem muitos canaes.

Boeiro simples (E. de F.) — *Aqueduc, dalot.* — *Culvert.* — *Dohle, Durchlass, Rigolenbrücke, Object.* — O que só tem um canal. Pode ser de capa, de arco, ou aberto.

Boeiros de madeira (E. de F.) — *Aqueducs en charpente.* — *Wooden culvert.* — *Holzdohle.* — Usados nas mais modestas estradas de ferro dos Estados-Unidos.

Bogie (E. de F.) — *Bogie.* — *Bogie.* — *Beweglichess Vordergestell der locomotiven, Wendeschemel.* — Pequeno carro de seis, de quatro ou de duas rodas, sobre o qual assentam as caixas dos vehiculos. Gyra livremente sobre um pino. Invenção americana, hoje adoptada tambem no material rodante das vias ferreas européas. Nos Estados-Unidos o espaçamento entre os eixos de um bogie é muitas vezes de 1 metro e quasi nunca passa de 2 metros; na França tem chegado a ser de 2m,35 e, mesmo, de 2m,80.

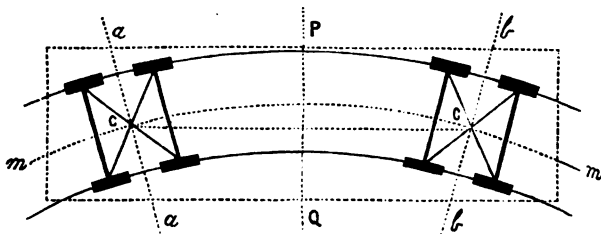



Fig. 52 — Bogie.

Pela figura vê-se que as cavilhas *cc* dos bogies do carro passam livremente na curva media *mm*, que as linhas *aa* e *bb* convergem para o centro da curva e que o eixo transversal do vagão *pq* converge igualmente para o mesmo ponto. Podem portanto os dous bogies tomar todas as posições determinadas pela curvatura da estrada, sem que o eixo transversal do vehiculo deixe de ser normal á linha.

Nas locomotivas tambem empregam-se bogies. [Vide : *Jogo da locomotiva*].

Bolmann [Systema —] — Ponte americana composta de viga recta, armada de montantes de cujas extremidades inferiores partem tirantes e contra-tirantes que vão ter aos encontros.

L, peso total distribuido sobre a viga ; N, numero de malhas; $W = \frac{L}{N}$, peso sobre cada montante ; S, vão total ; *a*, *b*, distancias do ponto de suspensão do montante aos encontros ; R′, comprimento do tirante; *r*′ comprimento do contra-tirante ; D, altura do montante.

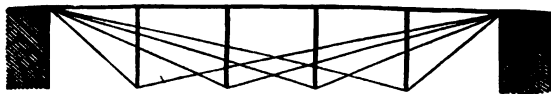



Fig. 58 — Systema Bolmann.

Esforço do tirante $= \frac{Wa}{S} \times \frac{R'}{D}$. Esforço do montante $= W$. Esforço no alto, ao centro $= \frac{SL}{8D}$. Esforço do contra-tirante $= \frac{Wb}{S} \times \frac{r'}{D}$.

Os montantes trabalham por compressão, os tirantes por tracção. Em geral : $D = \frac{S}{7}$.

Na obra de Commolli, sobre pontes americanas, o leitor encontra detalhado estudo sobre este systema.

Vamos transcrever a autorisada opinião de Lavoinne e Pontzen sobre o assumpto : « Le systèmè Bolmann, dont le principal avantage consiste dans la transmission directe des charges aux points d'appui, exige, pour être suffisamment économique, de faibles portées, et une hauteur de fermes relativement considérable ; à mesure que le nombre de divisions croît avec la portée, il s'alourdit considérablement.

« En outre, les poinçons ayant, par suite de l'inégalité de longueur des tirants, une certaine tendance á s'incliner sous l'action des surcharges ou des variations de température, on ne parvient à remédier à cet inconvénient qu'en interposant, entre le point de concours des tirants et le sommet du poinçon, une courte bielle ; il s'ensuit

que le tablier se trouve dans des conditions à peu près semblables à celles d'un pont suspendu tenu par des haubans.

« La difficulté de régler convenablement la tension de ces haubans de manière à obtenir une égale répartition des charges, difficulté qui s'accroit avec leur multiplicité, concourt avec l'isolement des poinçons à y accroître le danger des oscillations longitudinales, que détermine le passage des charges. On a essayé d'y porter remède en interposant entre les poinçons des tirants disposés en diagonales, mais on arrive alors à faire que les tirants principaux ne travaillent plus comme le supposerait la théorie et que le poids de l'ouvrage est considérablement augmenté. »

Bomba ou signal explosivo (E. de F.) — *Pétard.* — *Detonating-signal.* — *Knallsignal*, *Petarde.* — Usado nos dias de nevoeiro, quando do trem não podem ser vistas as bandeiras ou lanternas. Colloca-se sobre o trilho; e as rodas da locomotiva a fazem detonar.

Bomba (Mach.) — *Pompe.* — *Pump.* — *Pumpe.* — A quantidade d'agua que as bombas fornecem, é dada pelas seguintes formulas :

Bombas de effeito simples. $Q = \frac{n\, d^2\, \pi}{60 \times 4}\, h$

Bombas de effeito duplo. $Q = \frac{n\, d^2\, \pi}{60 \times 2}\, h$

Sendo : Q, quantidade d'agua em metros cubicos por segundo ; *d*, diametro interno do cylindro da bomba ; *h*, curso do embolo; *n*, numero de passeios duplos do embolo (ida e volta), por minuto ; *v*, velocidade do embolo por segundo, no maximo $= 0^m,481$ e no minimo $= 0^m,157$.

Bomba centrifuga (Mach.) — *Pompe centrifuge, pompe à force centrifuge.* — *Centrifugal-pump.* — *Centrifugal-pumpe.* — Usada para encher reservatorios, etc.,

Bomba de alimentação (Locom.) — *Pompe alimentaire, pompe d'alimentation.* — *Feed pump.* — *Speisepumpe.* — Por meio de um pequeno embolo ligado ao apparelho motor da locomotiva, a bomba de alimentação recebe movimento. A locomotiva tem duas bombas, assentada cada uma sobre um dos longerões.

Nos importantes artigos do engenheiro Gustave Richard — *Notes sur la construction des locomotives* — encontramos as seguintes considerações, dignas de transcripção: « Les pompes sont presque abandonées pour l'alimentation des locomotives ; leur rendement ne dépasse guère 60 °/ₒ. Il est vrai que, sur une pente où elles agissent comme freins, leur travail de refoulement est tout gagné, mais c'est une économie, dans la plupart des cas, insignifiante. La pompe ne semble donc pouvoir être préférée à l'injecteur, malgré sa complication, son entretien plus onéreux et son impossibilité de marcher sans la locomotive même... »

Bomba de duplo effeito (Mach.) — *Pompe à double effet.* — *Double-acting pump.* — *Doppelt wirkende pumpe.*

Bomba de incendio (Mach.) — *Pompe à feu ou à incendie.* — *Fire engine, fire-squirt.* — *Spritze, Feuerspritze, Löschspritze.* — Nas estações e nas officinas de estradas de ferro deve sempre haver d'estes apparelhos em estado de funccionarem.

Bonds (E. de F.) — *Wagons des rues.* — *Street cars.* — *Strassenwaggons.* — Carros das estradas de ferro de tracção animal.

Bonds a vapor. — A fabrica de locomotivas de Baldwin tem construido bonds a vapor de dous typos : 1°, com o machinismo dentro do proprio carro, em um dos extremos; 2°, com o machinismo em um pequenino carro, que

á semelhança das locomotivas se prende ao bond por meio do engate.

A *Brooklyn-City rail-road company* foi a primeira a empregar bonds a vapor, que foram postos em serviço no mez de Setembro de 1877. Ao principio empregou o primeiro typo e depois, por conveniencia, passou a empregar o segundo, que deu melhor resultado.

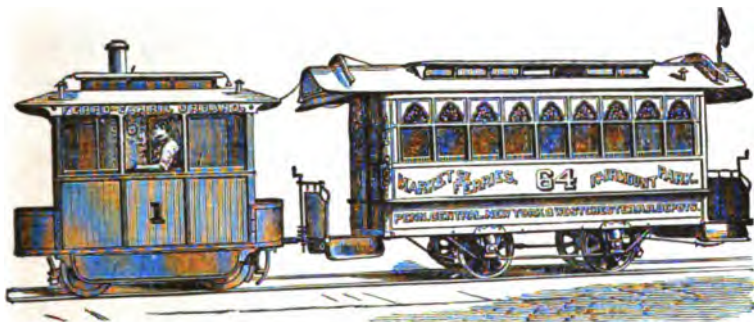



Fig. 54 — Bonds a vapor — 2º typo.

Cada bond a vapor de Baldwin faz o serviço de 16 animaes. Os fabricantes garantem que o pequenino carro a vapor puxa dois bonds carregados, em rampa de 3,8 °/₀.

Boneca ou chapuz (Const.) — *Tasseau, chantignole.* — *Bracket, trussel.*— *Leiste, knagge, Frosch.* — Pequena peça trapezoidal de madeira que, fixada sobre a asna, sustenta a terça [Vide : *Madeiramento*].

Borracha (Tech.) — *Caoutchouc, gomme élastique.* — *Elastic gum, gum-elastic, india rubber.*—*Kautschuk, Gummi elasticum, Federharz.*

Borracha vulcanisada (Tech.) — *Caoutchouc volcanisé* — *Vulcanized caoutchouc.* — *Vulkanisirte Kautschuk.*

Botão (Mach.) — *Bouton.* — *Button, stud, pin.* — *Knopf, Handgriff.* — Pequena peça metallica, servindo para articular duas outras peças [Vide : *Pino*].

Botão da manivella do excentrico (Mach.) — *Bouton de la manivelle de l'excentrique.* — *Eccentric-gab-pin.* — *Warze der Excentrikstange.*

Botaréu — [Vide *Contra-forte*].

Botequim (E. de F.) — *Buffet.* — *Refreshment room.* — *Restaurazion, Büffet.* — Ha nas grandes estações e mesmo nos trens que percorrem distancias consideraveis.

Bowstring (Pont.) — *Bowstring.* — *Bowstring.* — *Bowstring.* — Este systema de pontes é pouco usado em estradas de ferro.

Viga composta de um arco, de uma corda, de diversos montantes, e de tirantes que se cruzam.

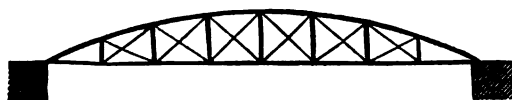



Fig. 55 — Systema Bowstring.

São de *Molesworth* as seguintes formulas. Sendo : T, empuxo no vertice do arco, em toneladas; S, vão da viga em pés ; R, flecha do arco, em pés; L, peso total distribuido, em toneladas ; X, distancia de um montante para o centro da viga, em pés ; N, numero de malhas em que o arco está dividido pelos montantes.

$$T = \frac{LS}{8R}$$

$$\text{Empuxo em outra qualquer parte do arco} = \sqrt{T^2 + \left(\frac{L}{S}\right)^2 X^2}$$

$$\text{Maxima tensão de um montante} = \frac{L}{N}, \text{ mais ou menos.}$$

Braça (Tech.) — *Brasse.* — *Fathom.* — *Faden, Klafter, Elle.* — Medida do antigo systema, corresponde a $2^m,20$.

Braçadeira (Const.) — *Bride.* — *Flange, curbing.* — *Bindeeisen.* — Peça de ferro que liga o extremo da asna á linha. [Vide : *Madeiramento*].

Braçadeira das molas (E. de F.) — *Bride des ressorts.* — *Springs bridle.* — Peça de ferro que abraça as folhas das molas das locomotivas, dos tenders e dos carros.

Braço connector (Locom.) — *Bielle d'accouplement.* — *Coupling-rod.* — *Kuppelstange.* — Peça que liga as rodas entre si tornando-as *conjugadas*, afim de haver uniformidade de movimento entre todos os eixos e de augmentar a adherencia da machina. (Fig. 56).

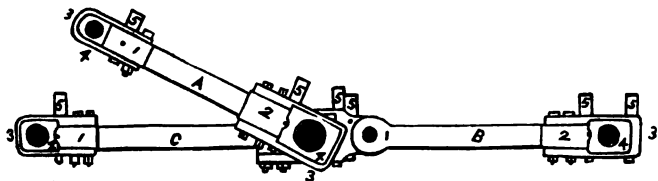



Fig. 56 — Braços connector e motor.

O braço connector articula-se ao pino da manivella da roda, por meio de estropos munidos de bronzes e chavetas.

E' de ferro forjado ou aço. Secção rectangular. Mais delgado que o braço motor, por supportar menor pressão. Reforçado no centro por causa do comprimento.

Na figura as letras e os numeros tem as seguintes significações : A, braço motor; B, braço connector trazeiro; C, segundo braço connector, (ainda pode haver 3° e 4°); 1, cabeças da frente dos braços connector e motor ; 2, cabeças de traz; 3, estropos ; 4, bronzes ; 5, chavetas.

A seguinte formula dá a relação existente entre o cylindro e o braço connector :

$$C = 3,84\ D$$

Sendo : C, comprimento do braço connector ; D, diametro do cylindro.

Braço motor ou puchavante (Locom.) — *Bielle motrice.— Connecting-rod.— Kurbelstange.*— Peça que transmitte o movimento do embolo ao eixo motor.

Em qualquer locomotiva, uma das extremidades do braço motor está sempre articulada á cabeça do embolo, por meio de um pino. A outra extremidade, porem, articula-se, por meio de estropo munido de bronze e chaveta, á manivella do eixo, quando a locomotiva é de cylindros internos ; e, quando os cylindros são externos, articula-se ao pino da roda motriz. [Vide a figura de *braço connector*].

E' de ferro forjado ou aço. Em geral tem secção rectangular; o de secção circular está quasi abandonado.

O braço motor deve ter pelo menos cinco vezes o comprimento da manivella. Em algumas locomotivas esse comprimento chega a ser de $2^m,60$.

Breu (Const.) — *Brai.* — *Tar, pitch.* — *Föhrenharz,* — Composto de alcatrão, sebo, etc. Tem diversas applicações nas industrias.

Brita (Const.)— *Pierre cassée.—Broken-stone.— Schlägelschotter.*— Pedra quebrada. Usada em lastro de estradas de ferro, em concreto e macadam.

Britar a pedra (Const.) — *Casser la pierre.— To crush stone, to break stone.* — *Sehlagen, Klopfen den Stein.* — Quebrar a pedra. Ha machinas de britar.

Bróca (Ferr.)— *Pointerolle, mèche.—Drill, fleureut.*— *Bohrer* (*Stein-Holz-Eisen*). — Ferramenta de aço ; serve para furar metal, pedra e madeira.

Brocador (Ferr.) — *Alésoir.* — *Drilling-bit, Borer.* — *Behrer.*

Brocha (Tech.) — *Brosse.* — *Brush.* — *Quast, Pinsel.* — Especie de pincel de grandes dimensões.

Bronze (Tech.) — *Bronze.* — *Bronze.* — *Bronze.* — Liga de cobre e estanho em proporções variaveis. Tem grande applicação no fabrico de peças de machina, etc.

Bronze phosphorado. — E' muito empregado para gavetas de locomotivas, tendo a seguinte proporção:

Cobre phosphorado (9 °/₀ de phosphoro).....	3,50
Cobre puro..............................	77,85
Estanho.................................	11,00
Zinco...................................	7,65
	100,00

Bronze do braço connector (Locom.) — *Coussinet de la bielle d'accouplement.* — *Connecting-rod-bearing.* — *Flügelstangenlager, Küppelstomgenlager.* [Vide: *Braço connector*].

Bronzes das caixas da graxa (Locom.) — *Coussinets des boites à graisse.* — *Axle-box bearing.* — *Schmierbüchsenlager, Lagerschale, Metalleinlage, Bronzefutter.* — Peças de bronze em contacto das quaes trabalham as mangas dos eixos. São alojados dentro das caixas da graxa.

Bronzear (Tech.) — *Bronzer.* — *To bronze, to braze-over.* — *Bronziren.*

Bucha (Tech.) — *Tape.* — *Bush, plug.* — *Stöppel, Dichtungskörper.*

Bucha de mina (Const.) — *Bourre.* — *Wad.* — *Minenschluss.*

Bucha de sobreposta (Locom.) — *Bague de presse étoupe.* — *Stuffing box, washer.* — *Stopfbüchse.* — Peça de bronze que, guarnecendo o interior da sobreposta, faz com que esta esteja sempre em contacto com a haste do embolo.

Bujão (Tech.) — *Tampon.* — *Plug.* — *Pfropfen.* — Pedaço de madeira de forma tronconica, que serve para tapar orificios, como os tubos das caldeiras, quando se avariam, etc.

Bujão de lavagem da caldeira (Locom.) — [Vide : *Orificio de lavagem*].

Bujão fusivel ou de segurança da caldeira (Locom.) — *Bouchon fusible, bouchon à vis.— Lead plug, mud plug. —Schraubenpropfen, Sicherheitspropfen, Schmelzpropfen.*— Especie de batoque de chumbo ou de outro metal fusivel, collocado no céo da fornalha da locomotiva, em contacto com a agua da caldeira. Quando a agua se vaporisa toda (o que só pode se dar por grande descuido), o bujão fusivel fica a descoberto e derrete-se, deixando o orificio livre; então o vapor da caldeira cae na fornalha e apaga o fogo, evitando deste modo explosões. Não inspira confiança; incrustado, nem sempre o fogo consegue derretel-o.

Buraco de mina (Const.) — *Trou de mine.— Shaft.— Minenloch, Minenöffnung.* — [Vide : *Cavouco*].

Buraco de visita da caldeira (Mach.)—*Trou d'homme. — Man-hole.— Mannloch.* Nas locomotivas, está na frente da caixa da fumaça. Tem porta, que o fecha hermeticamente, e que é bastante grande, afim de permittir a entrada do machinista ou do operario para fazer a limpeza dos tubos e as reparações necessarias. [Vide: *Caixa da fumaça*].

Buril (Ferr.) — *Burin.* — *Cross cut chissel.— Meissel.*

Bussola (Tech.) — *Boussole.* — *Compass.* — *Compass Bussole.* — Nos reconhecimentos empregam se bussolas inglezas. (Fig. 57).

O tamanho da agulha varia de $0^m,107$ a $0^m,130$; as de maior comprimento tem pouca força magnetica.

Uma bôa bussola deve apresentar as seguintes condições : Ter o peão exactamente no centro do circulo graduado. Ter a agulha perfeitamente recta. Ter a linha de visada passando pelo centro e pelos pontos 0° do circulo. Ha bussolas que tem a graduação da direita para a esquerda e outras da esquerda para a direita.

Com a bussola não se aprecia valor menor de 10 minutos, ao medir-se um angulo. Na distancia de 100 metros, o erro de 10 minutos, na differença das direcções de duas linhas, dá para afastamento $0^m,29$; e, na distancia de 1.000 metros, esse afastamento sóbe a $2^m,90$.

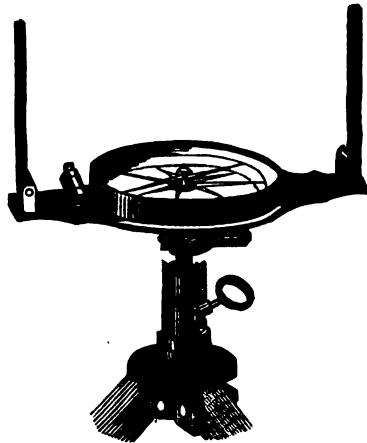



Fig. 57 - Bussola ingleza.

Durante o trabalho, da manhã á tarde, o desvio da agulha muitas vezes chega a ser de 15 minutos. Objectos de ferro, collocados perto da bussola, produzem desvios mais ou menos fortes. Quando em um ponto, o angulo observado á ré não é igual ao observado á vante, existe attracção local.

Ha occasiões em que o magnetismo da agulha enfraquece e mesmo perde-se. Readquire-se, então, pelo seguinte modo: Assenta-se a agulha sobre um plano horizontal, não ficando apoiada no centro, e com a ponta N para a direita. Segura-se com a mão direita uma barra magnetica com o polo N para cima; e, com a mão esquerda, outra barra magnetica com o polo N para baixo. Sem que se dê encontro, approximam-se as barras uma da outra,

a 0^m,10 acima do centro da agulha; em seguida, baixam-se as mesmas até que fiquem na distancia horizontal de 0^m,03 para cada lado do centro e, com o polo de cada uma, attrita-se sŭavemente a agulha, do centro para os extremos. Finalmente, erguem-se as barras até a primitiva posição, e por diversas vezes executa-se a mesma operação, até que volte á agulha o necessario magnetismo.

Quando a agulha não funcciona regularmente, quando o N está voltado para o sul, chama-se: *agulha doida.*

C

Cabeça da haste do embolo (Locom.) — *Tête de la tige du piston.* — *Piston rod head.* — *Pistonotangenkopf.* — Peça de ferro fundido. N'um extremo tem a haste do embolo presa por uma chavêta; e, no outro extremo, o braço motor, articulado por um pino.

Cabo ou corda (Tech.) — *Cable.* — *Cable.* — *Kabeltau.* (*Ankertau.*) — [Vide: *Rigeza das cordas*].

Resistencia dos cabos de linho branco

Diametro em m/m	Força de ruptura	Diametro em m/m	Força de ruptura
0.009	399 kilos	0.021	2.174 kilos
0.011	596 „	0.025	3.081 „
0.013	833 „	0.030	4.437 „
0.016	1.262 „	0.048	11 358 „
0.019	1.780 „	0.055	14.913 „

Cabos de fios metallicos

Pesos e resistencias

Largura e espessura em milimetros	FERRO		AÇO		COBRE		Resistencia absoluta dos cabos de linho do mesmo diametro.	
	Peso do metro linear de cada cabo em grammas.	Resistencia absoluta em kilogrammas.	Peso do metro linear de cada cabo em grammas.	Resistencia absoluta em kilogrammas.	Peso do metro linear de cada cabo em grammas.	Resistencia absoluta em kilogrammas.	Resistencia absoluta em kilogr.	Peso em grammas
	k. g.	k.	k. g.	k.	k. g.	k.	k.	k. g.
0,056 / 0,012	2 606	17811	2.618	29687	2.962	14855	2710	0.678
0,058 / 0,0125	3.004	20266	3.016	33778	3.418	16889	2935	0.734
0,063 / 0,013	3.807	25650	3.823	42751	4.383	21375	3548	0.887
0,072 / 0,014	4.711	37666	4.729	52779	5.362	26389	4466	1.116
0,080 / 0,016	5.717	38316	5.739	63862	6.508	31931	5667	1.417
0,085 / 0,017	6 877	45600	6 903	76001	7.831	38001	6873	1.593
0,098 / 0,019	8.735	57713	8.768	99187	9.942	48094	8193	2 048
0,108 / 0,0216	10.888	71250	10.390	118752	12.393	59376	10264	2.566
0,021 / 0,0235	14.098	91518	14.152	152530	16.047	79265	12511	3.128

Cabos de transmissão. — P, resistencia actuando na circumferencia da polia do cabo; i, numero de fios; R, raio da polia; N, força em cavallos a transmittir com a velocidade v na circumferencia da polia; S, esforço de allongamento no ramo conductor; d, diametro

$$d = 1,60 \sqrt{\frac{1}{i}} \sqrt{\frac{P}{S}}$$

ou

$$d = 13,86 \sqrt{\frac{1}{i}} \sqrt{\frac{N}{S v}}$$

Cabos de transmissão

DIAMETRO *d* PARA UM NUMERO *i* DE FIOS					$\frac{P}{S}$	$\frac{N}{S\nu}$
$i=36$	$i=42$	$i=48$	$i=60$	$i=72$		
0.5	0.46	0 43	0.39	0 35	3 52	0.047
0.6	0.55	0 52	0.16	0.42	5.06	0.068
0.7	0.65	0.61	0 54	0.49	6.89	0.092
0.8	0.74	0.69	0.62	0.57	9.00	0.121
0.9	0.83	0.78	0.70	0.64	11.39	0 158
1.0	0 92	0.87	0.77	0.71	14.06	0.188
1.2	1.11	1.04	0.93	0.85	20 25	0.279
1.4	1.29	1.21	1.08	0.99	27.56	0 369
1.6	1.48	1.39	1.24	1.13	36.00	0.482
1.8	1.66	1.56	1.39	1.27	45.56	0.610
2.0	1.85	1.73	1.55	1.41	56.25	0.753
2 4	2.22	2.08	1.86	1.70	81.00	1.085
3.0	2.77	2.60	2.32	2.12	86.56	1.700

Cabo de ferramenta (Tech.) — *Manche, poignée, manette.* — *Handle.* — *Griff, Helm, Stiel, Handgriff, Heft.*

Cabrea (Const.) — *Chèvre.* — *Guantry frame, crab, shers.* — *Hebebock, Hebezeug.* — Apparelho destinado a levantar grandes pesos.

Cabrestante (Mach.) — *Cabestan.* — *Capstan.* — *Spill.* — Guincho vertical, destinado á remoção de pesos. Nas grandes estações de estradas de ferro ha cabrestantes hydraulicos que, prestam importantes serviços na manobra dos carros, movendo os gyradores.

Cachorro (Arch.) — *Corbeau.* — *Corbel.* — *Kragstein.* — Porção de pedra, ferro ou madeira, saliente n'um muro, para sustentar uma sacada, uma trave, etc.

Cadeado (Tech.) — *Cadenas.* — *Padlock.* — *Vorlegschloss, Hängschlsss.*

Cadeia de montanhas (Tech.) — *Chaîne de montagnes.* — *Ridge of mountains.* — *Bergkette.* — Ou são galgadas por fortes rampas, ou são vencidas por tunneis.

Cadeira (Mach.) — *Console.* — *Bracket.* — *Console.* — Peça de ferro, fixa ao paramento de uma parede ou á face de uma columna, etc. Recebe os mancaes onde gyram os eixos de transmissão de movimento das machinas-ferramentas das officinas.

Cadeira das molas (Locom.) — *Support des ressorts.* — *Spring fulchrum.* — *Stuhl del Verticalfestern.* — Peça de ferro onde assenta o centro da mola. Tem pontos de apoio sobre a caixa da graxa, á qual transmitte a pressão da mola, que por seu turno transmitte-a ao eixo das rodas. Disposição peculiar ás locomotivas americanas.

Caderneta (E. de F.)—*Carnet.*—*Field book.*—*Feldbuch, Handregister.*—Pequeno livro de notas relativas ao serviço.

Caderneta de exploração (E. de F.) —

Estacas	Angulo de deflexão	Sentido da deflexão	Azimuths lidos	Azimuths calculados	Observações
10	15°	E	66°,45' NO	66°,50' NO	
9			51°,45' NO		
8					
7					
+14	8°,10'	D	51°,45' NO	51°,50' NO	
6			60° NO		
5					
4					
3					
2					
1					
0			60° NO		

Explicação: Partio-se com 60° NO da estaca 0. Na estaca 6 + 14 deu-se para a direita uma deflexão de 8°,10′.

No quadrante NO do nivel de Gurley a graduação vai da direita para a esquerda; e sendo para direita a deflexão, tem de ser subtrahida do azimuth calculado da estação precedente; ter-se-á: 60° — (8°,10′) = 51°,50′. O azimuth calculado será 51°,50′ NO. O azimuth lido na estaca 6 + 14 foi de 51°,45′ NO, escripto na 4ª columna. Na estaca 6 + 14 fez-se uma visada á *ré* e leu-se 60° NO; foi escripto embaixo do azimuth lido; e combinando com o azimuth da estaca 0, quer dizer que foi o alinhamento de 0 a 6 + 14 traçado com todo o cuidado.

Na estaca 10 vizou-se a ré, verificando-se o azimuth lido da estaca 6 + 14, e deu se uma deflexão de 15° para a esquerda. Pela graduação do quadrante NO, que em cima n'elle já fallamos, essa deflexão foi sommada ao azimuth lido na estaca 6 + 14; isto feito, obteve-se o azimuth calculado 66°,50′ NO. Verificou-se que o azimuth lido na estaca 10, vizando-se para vante, é de 66°,45 NO, o que foi escripto na 4ª columna. Assim vae-se registrando todo o trabalho, havendo sempre grande cautela.

Na caderneta tomam-se as notas debaixo para cima, por ser mais commodo para o observador fazer na pagina ao lado o esboço do terreno.— [Vide: *Exploração*].

Caderneta de locação (E. de F.) —

Estacas	Alinhamentos	Angulos de deflexão	Index	Azimuths calculados	Referencias de alinham.

Na 1ª columna consignam-se as estacas, ou pontos marcados no terreno; na 2ª, os azimuths dados pela bussola do transito; na 3ª, os angulos de deflexão para cada corda ou sob-corda; na 4ª, as deflexões accumuladas, desde o

principio até o fim da curva, para ter-se no ultimo ponto da curva a metade do angulo que deve ser addicionado ao azimuth da tangente anterior ou deminuido do mesmo, para ter-se o azimuth da tangente seguinte; na 5ª, os azimuths calculados; e, finalmente, na 6ª, os pontos de referencia de alinhamento, á direita ou á esquerda ou nos prolongamentos das tangentes.—[Vide: *Locação*].

Caderneta de medições mensaes (E. de F.) — Sobre este ponto transcreveremos parte do artigo : *Calculo de movimento de terra,* do engenheiro Augusto Fomm Junior publicado em o N. 4 do 1° anno da *Revista de Engenharia* (Agosto de 1879):

«Depois de feita a locação de uma estrada de ferro, procede-se á construcção por empreitada ou por administração. Em ambos os casos faz-se em todo o fim de mez a medição dos trabalhos executados até essa data, dando-se-lhe o nome de *medição mensal.*

Abstendo-nos de tratar dos *trabalhos preparatorios, obras d'arte,* etc., passaremos em revista aquelles a que deve proceder o engenheiro residente nas *medições mensaes dos volumes de terra.* Esses trabalhos dividem-se em *trabalhos de campo e trabalhos de escriptorio.*

TRABALHO DE CAMPO

No ultimo ou penùltimo dia do mez, munido de uma trena de 20m,0, e de uma caderneta que tem por titulo *medições mensaes*, o engenheiro procederá no campo ás medições das larguras dos cortes nas estacas onde estiverem elles abertos. Nessa mesma caderneta deverá o engenheiro notar o numero da ultima estaca de aterro alcançada pelas terras transportadas de cada corte, assim como os pontos e linhas de passagem.

Exemplo: — Em um trecho de perfil longitudional (fig. 58), representando dous cortes ns. 3 e 4, suppunhamos que o trabalho de excavação do 1° esteja na est. 21 + 10; e que o aterro feito com as suas terras na est. 23 + 8, que no 2° a escavação esteja na est. 25 e o aterro na est. 28 + 4.

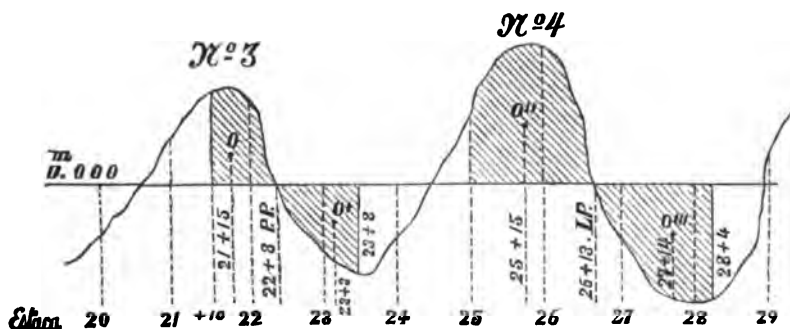



Fig. 58 — Caderneta de medições mensaes.

Admittamos que esses cortes tenham sido abertos, fazendo-se simultaneamente os taludes e suppunhamos que as medições effectuadas no terreno dêm para larguras superiores dos trapesios:

Na est. 21 + 10	6m,28
„ „ 22	6,20
„ „ 25	5,84
„ „ 26	7,66

Admittamos mais, que achamos para o primeiro corte um ponto de passagem em 22 + 8 e para o segundo uma linha em 26 + 13.

Aceitas todas estas hypotheses, vejamos (Fig. 59), como dispõem-se as notas na caderneta de *medições mensaes*.

Nem sempre o corte é aberto com a largura exacta de 4m,0; é por essa razão que representamos nas est. 22 e 25 as larguras de 4m,1.

Os trapesios (Fig. 59) desenhados no campo, apenas para tornar as notas mais claras, são feitos sem auxilio de regua, ou esquadro e não têm portanto nem precisão nem perfeição alguma.

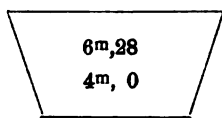
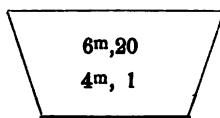
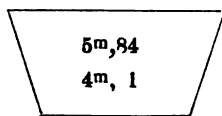
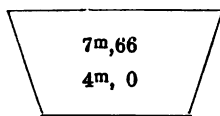



Fig. 59 — Notas de medições mensaes.

O que acabamos de fazer para os cortes ns. 3 e 4 faz-se para os outros todos, onde estiver principiado o trabalho.

Se no corte houver pedra solta, deve ser ella empilhada a alguns metros da linha, afim de facilitar ao engenheiro a avaliação do seu volume, que será obtido pela multiplicação de tres arestas, fazendo-se em seguida um desconto que varia de 10 a 50 %. segundo o espaço deixado entre as pedras.

Esse volume deve ser depois subtrahido do da terra do mesmo corte.

Havendo pedreira e sendo ella tal que depois de aberto o corte, deixe nelle vestigios capazes de fornecer dados para a sua cubação, procede-se exactamente como nos cortes 3 e 4; no caso contrario, é ella medida antes de arrebentada, ou depois, sendo empilhada como para as pedras soltas.

VALLAS E EMPRESTIMOS

O engenheiro medirá nas vallas diversas secções, que representará na caderneta, escrevendo em cada um dos seus quatro lados a sua dimensão. Se as terras excavadas tiverem sido transportadas para algum aterro, será necessario tambem tomar nota do numero da estaca onde tiverem sido depositadas, assim como do comprimento total da valla escavada.

Quanto aos emprestimos, o engenheiro desenhará as suas duas faces verticaes e perpendiculares ao eixo da linha, não se esquecendo de tomar a largura entre ellas, assim como o numero da estaca para onde tiver sido transportada a terra.

TRABALHOS DE ESCRIPTORIO

Com os dados fornecidos pela caderneta *de medições mensaes*, pela de *residencia* e com o auxilio do perfil longitudinal de locação, que o engenheiro deve possuir, tem elle todos os elementos necessarios para proceder ao calculo do movimento de terras.

A primeira cousa a fazer é marcar no perfil a parte de trabalhos executada no mez, como indica a Fig. 58. Costuma-se para isso adoptar côres differentes, devendo cada uma representar o serviço feito em cada mez. Essa operação tem dous fins: O primeiro é mostrar immediata-

mente, á simples inspecção do perfil, o trabalho executado em cada mez; o segundo é facilitar o meio de conhecer o transporte médio das terras, como mostraremos mais tarde.

Sendo o calculo de movimentos de terra um trabalho cheio de multiplicações, o engenheiro deve dispôr os seus dados de fórma clara e precisa, afim de facilitar a sua tarefa. Eis um typo de disposição de calculo geralmente adoptado e que applicaremos aos cortes 3 e 4 de que fallamos acima.

E. DE FERRO DE......

Avaliação mensal dos trabalhos executados até o dia........ de ....de 18... pelo empreiteiro..............

Estacas	Areas	Semi-som.	Distancias	Volumes	Observações
	m q.	*Corte n. 3*			
21 + 10	12,389				Volume excavado $151^{mc}.169$. Mater. ext. terra. Transp. medio $28^{m},0$.
		12.014	$10^{m}.0$	120^{mc} 140	
22	11.639				
		12.639	$2^{m}.666$	31.029	
22 + 8	P. P.				
25	8,697	*Corte n. 4*			Vol. excav. 429,427. Mater. ext[illegible] terra. Transporte medio $39^{m},0$.
26	20,755	14.726	$20^{m}.0$	294.520	
26 + 13	L. P.	20.755	$6^{m}.5$	134.907	

Na primeira columna escrevem-se os numeros das estacas. Na segunda as áreas, os P. P. e os L. P. Obtem-se essas areaes como já dissemos, pela multiplicação da

semi-somma das duas larguras do trapesio pela sua altura ou cota vermelha ; é pois necessario para achar este ultimo factor, recorrer á *caderneta de residencia*, onde para o caso presente suppomos encontrar os seguintes dados :

Estacas	Alinham.	Cotas de terreno	Grade	Cotas do projecto	Côrte	Aterro	Observações
21 + 10	...	...	...	..	2.82		
22	...	..	...	...	2.26		
23	...	..	..	...	.....	1.66	
24	...	...	...	...	......	1.45	
25	...	...	...	...	1.75		
26	...	...	...	...	3 56		
27	...	...	...	...	......	1 48	

Na terceira columna escreve-se as semi-sommas de duas áreas consecutivas. Na quarta, as distancias entre essas áreas ou de uma área a linha ou ponto de passagem, que fórma a cunha ou pyramide ; no primeiro caso, sendo o volume de uma cunha, o producto da base pelo 1/2 da altura, toma-se a metade da distancia como entre as est. 26 e 26 + 13 ; no segundo, sendo o volume da pyramide, a base por 1/3 da altura, essa distancia reduz-se ao terço, como entre as est. 22 e 22 + 8.

Na quinta columna escrevem-se os volumes obtidos pelos productos das semi-sommas das áreas pelas distancias, e finalmente na columna de observações especifica-se a qualidade do material extrahido, o seu volume, obtido pela somma dos volumes parciaes e o transporte médio, que se acha como passamos a explicar.

TRANSPORTE MEDIO

E' calculado a vista do perfil longitudinal, pelos centros de gravidade dos volumes de terra excavados e depositados.

Assim é que na parte excavada do corte n. 3 (Fig. 58) o centro de gravidade se acha mais ou menos no ponto O que fica na est. 21 + 15. Da mesma maneira o centro de gravidade do aterro, feito com as terras extrahidas dessa parte do corte, fica no ponto O′, isto é na est. 23 + 3; a distancia entre os pontos O e O,,isto é, 28 metros, representa o transporte médio procurado. Procedendo identicamente para o corte n. 4 e o aterro em 25 + 15 e 27 + 14 contiguo, achamos os dous centros de gravidade O″ e O‴, cuja distancia de 39 metros representa o transporte médio do volume de terra escavada d'esse corte.

EMPRESTIMOS E VALLAS

Para os emprestimos dispõe-se o calculo exactamente como para os cortes, mudando apenas o titulo. As vallas, porém, soffrem uma pequena modificação, que consiste em desenhar na columna das *áreas* um quadrilatero representando uma secção, que será a média de todas as que foram medidas no terreno. N'essa secção escrever-se-ha em cada um dos lados a sua dimensão. A columna das *semi-sommas* fica em branco, escrevendo-se o comprimento total da valla na columna de distancias.

Dispostas as notas segundo o modelo que esposemos e effectuados os calculos, compete ao engenheiro residente extrahir o resumo que será enviado ao escriptorio central e pelo qual será feito o pagamento ao empreiteiro. Ha diffe-

rentes typos de folhas de resumo ; apenas damos a que se segue, e que é empregada em diversas estradas do Brasil. A sua disposição dispensa qualquer explicação :

ESTRADA DE FERRO DE........... .

Mez de..............de 18...

Situação mensal dos trabalhos executados na..............residencia da........ secção

TRABALHOS PREPARATORIOS				ESCAVAÇOES A CÉO ABERTO			
Est. Nº a Est. Nº		Roçado em capoeirão de machado	Roçado em matta virgem	Terra	Pedra solta	Pedreira	Transportes medios

(Continuação)

OBRAS D'ARTE					TRABALHOS DIVERSOS				Observações
Designação	Transporte dos materiaes	*Quantid. em metros*			Designação	*Quantid. em metros*			
		Correntes	Quadrados	Cubicos		Correntes	Quadrados	Cubicos	

Caderneta de medições finaes. — Contem os dados para a avaliação dos serviços de terra, terminados em uma *residencia*. As medições devem ser rigorosas, afim de achar-se com a exactidão possivel o movimento de terras.

Caderneta de nivelamento (Tech.) — *Carnet pour nivellement.* — *Levelling field book.* — *Nivellirbuch.* — Vamos dar o modelo mais adoptado. — [Vide : *Nivelamento*].

Caderneta de nivelamento

Estacas	Visadas	Altura de instrumento	Cotas	Grade	Observações
BM			66,000		Em uma baraúna
	+ 1,315	67,315			
0	0,965		66,350		
1	1,432		65,883		
2	1,226		66,089		
	+ 1,046	67,135			
3	2,995		64,140		
4	2,177		64,958		
5	1,340		65,795		
6	1,182		65,053		
	+ 1,455	67,408			
7	0,907		66,501		

Caderneta de residencia. — A estrada a construir está sempre dividida em secções, e estas por sua vez estão divididas em residencias de 8 a 12 kilometros. As residencias são entregues a profissionaes que recebem o nome de *engenheiros residentes.*

Como guia para os trabalhos, os engenheiros residentes recebem do escriptorio central uma caderneta, contendo todos os dados necessarios. Pelo modelo vê-se que esta caderneta compõe-se de 8 columnas : 1ª, *Estacas.* 2ª, *Alinhamentos.* 3ª, *Cótas do terreno*, estes dados são extrahidos das cadernetas da locação. 4ª Columna. O *Grade*, fornecido segundo as condições do terreno e as instrucções recebidas. 5ª, *As cótas do projecto*, calculadas em relação ao *grade.* — [Vide: *Cotas vermelhas*]. 6ª, Os *córtes.* 7ª, Os *aterros* (deduzidos das *cótas do projecto*, e *do terreno*). 8ª, Observações, cótas e posições dos BM (bench-marks), e determinação dos PP (pontos de passagem).

Caderneta de residencia

Estacas	Alinhamentos	Cotas do terreno	Grades	Cotas do projecto	Cortes	Aterros	Observações
1125	Tangente	9.670	+ 0,014	8.610	1.030		
1126		9.870	»	8.920	0.950		BM = $9^m,585$
1127		9.580	»	9.200	0.380		A esquerda, n'um Ipê.
1128		9.400	»	9.480		0.080	
1129		8.700	»	9.760		1.060	PP = 1127 + $16^m,52$ calculado pela formula
1130 PC	Curva de 4°	8 500	»	10.010		1.540	
1131	Angulo centr. 28°	7.200	»	10.320		3.120	
1132	T = $71^m,348$.	8.400	»	10.600		2.200	$X = \frac{hd}{h + h'}$
1133		8.300	»	10.880		2 580	
1134		8.800	nivel	10.880		2.080	
1135		7.900	»	10.880		2 980	
1136		7.500	»	10.880		3.380	BM = $8^m,510$. A direita, n'um Jacarandá.
1137 PT	Tangente	7.300	— 0,012	10.880		3.580	
1138		7.400	»	10.610		3.240	
1139		8.200	»	10.400		2.200	
1140		9.400	»	10.160		0.760	PP = 1140 + $0^m,810$.
1141		10.900	»	9.920	0.980		
1142		10.750	— 0,007	9.680	1.070		
1143		10.610	»	9.540	1.100		
1144		10.520	»	9 400	1.120		

Caderneta de secções transversaes (E. de F.) — *Carnet pour profils en travers.* — *Tranversals profils field book.* — *Onerprofilbuch.* — Vamos dar o modelo.

Observações	Esquerda			Estacas	Direita			Observações
	$\frac{-5^\circ}{15^m}$	$\frac{+8^\circ}{5^m}$	$\frac{+5^\circ}{10^m}$	44	$\frac{-5^\circ}{15^m}$	$\frac{-3^\circ}{15^m}$	$\frac{-5^\circ}{15^m}$	
	$\frac{-8^\circ}{15^m}$	$\frac{-2^\circ}{10^m}$	$\frac{+4^\circ}{15^m}$	45	$\frac{-5^\circ}{10^m}$	$\frac{-4^\circ}{20^m}$	$\frac{-5^\circ}{10^m}$	
	$\frac{+8^\circ}{20^m}$	$\frac{+2^\circ}{20^m}$	$\frac{-8^\circ}{20^m}$	+ 10	$\frac{-12^\circ}{5^m}$	$\frac{-8^\circ}{10^m}$	$\frac{-4^\circ}{25^m}$	

Escrevem-se os numeros das *estacas* na columna do meio e para cada lado registram-se em fórma de fracção as inclinações (nos muneradores) e as distancias (nos denominadores).

O signal + quer dizer: sóbe.

O signal — quer dizer: desce.

Caderno das obrigações ou condições geraes do contrato (Adm.) — *Cahier des charges.* — *Conditions of contract.* — *Bedingnisshft.*

Cadinho (Tech.) — *Creuset.* — *Crucible.* — *Tiegel, Schmelztiegel.* — Vasilha onde se fundem metaes ; é de plombagina ou de terra refractaria.

Caducidade (Adm.) — *Décheance.* — *Forfeiture.* — *Verjahrung, Ablauf des Termines.* — Nas clausulas que acompanham o decreto de concessão de uma estrada de ferro, estão sempre descriminados os motivos que produzem a caducidade.

Caibro (Const.)—*Chevron.* — *Rafter.* — *Rafter, Sparren, Rafer.* Peça do madeiramento, onde se prendem as ripas. — [Vide: *Madeiramento*].

Caibro cintrado (Const.) — *Chevron cintré.* — *Arched rafter.* — *Gekrümmte Sparren.*

Caixa d'agua (Tech.) — *Caisse à eau, reservoir.* — *Water-tank.*—*WasserKasten*—[Vide: *Reservatorio e tanque*].

Caixa de areia (Locom.) —*Bôite à sable, sablière.* — *Sand box.* — *Sandbüchese.* — [Vide : *Areeiro*].

Caixa de carro ou de wagão (E. de F.) — *Caisse de voiture ou wagon.*—*Body.*—*Wagenkasten, Waggonkasten.*— E' de madeira ou de chapas de ferro. Assenta sobre o estrado, onde se fixa por meio de cantoneiras de ferro. Nos carros de passageiros, em geral, é de dupla parede e duplo tecto, na primeira classe. As repartições dos compartimentos pódem ser feitas de madeira ou de papel-cartão.

Caixa de destribuição ou da gaveta (Locom.) — *Boîte à tiroir.* — *Slide box.* — *Dampfkasten, Dampfbüchse, Schieberkasten.* — Caixa dentro da qual trabalha a gaveta. Pelos conductos recebe o vapor emittido pela caldeira ; e, após, pelas aberturas de admissão, o introduz no cylindro. As machinas de cylindros externos têm duas caixas de distribuição ; as de cylindros internos apenas têm uma.

Caixa de escada (Const.) — *Cage d'escalier.* — *Staircase.* — *Treppenhaus.* — Espaço entre paredes, dentro do qual se desenvolve a escada.

Caixa de estopa (Mach.) — *Boîte à étoupe.* — *Stuffing box.* — *Stopfbüchse.*

Caixa de ferramentas (Tech.)—*Coffre d'outils.*—*Toolsbox.*— *Gezähkasten, Gezeugkasten.*

Caixa da fumaça (Locom.) — *Boîte à fumée* — *Smoke box.* — *Rauchkammer, Rauchkasten.* — Caixa que recebe os gazes produzidos pela combustão na fornalha da loco-

motiva. Esses gazes passam pelos tubos, entram na *caixa da fumaça* e depois sáem pela chaminé.

A caixa da fumaça deve ser forte bastante para suportar a pressão athmospherica e para aguentar a chaminé, que nem sempre é leve. Tem mais ou menos o comprimento dos cylindros. E' fechada na frente por uma porta de dimensões taes, que possa ser facilmente retirada para fazer-se a limpeza dos tubos. Em algumas machinas, as *caixas da fumaça* tem no fundo uma porta por onde se retiram as cinzas. O diametro da caixa da fumaça é igual ou maior que o do corpo cylidrico da caldeira.

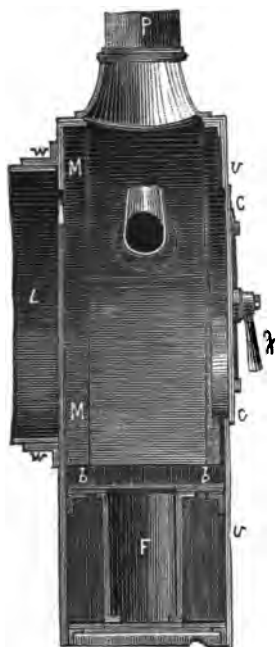



Fig. 60 — Caixa da fumaça.

A placa dos tubos MM (Fg. 60) é rebitada á caixa da fumaça, e fecha a caldeira L por meio do annel em cantoneira *ww*. Em baixo de *bb* ha um espaço F, onde as brazas se depositam. Na frente da caixa da fumaça depara-se a porta do buraco de visita da caldeira, com o competente puchador *g*. A chapa *vv* fórma a frente da caixa da fumaça, e no alto da caixa assenta a chaminé P.

Caixa da graxa ou do jogo (Locom.)—*Boîte à graisse, boîte à huile.—Axle box, journal box, grease-box.—Schmierbüchse.* — Recipiente, collocado nos carros, vagões e locomotivas ; n'elle trabalham as mangas dos eixos das rodas; e contêm materia lubrificante para evitar o aquecimento dos *bronzes*.

Antigamente as caixas de graxa eram construidas com ferro fundido, não só para as locomotivas como para os carros; hoje, nas locomotivas de estrado externo, são de aço Bessemer, e, nas locomotivas de estrado interno, são de ferro fundido e muitas vezes de bronze.

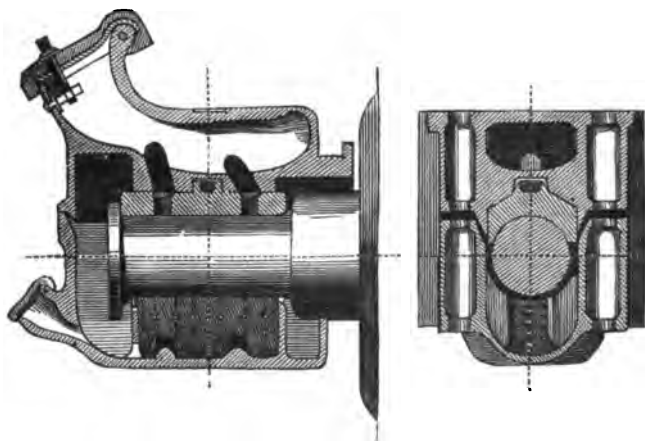



Fig. 61 — Caixa do jogo para lubrificação com azeite.

Caixa de parachoque (Locom.) —*Boîte de choc.* — *Buffer gland.* — Caixa dentro da qual trabalha o parachoque. Por meio de parafusos está fixada á travessa da frente da locomotiva.

Caixa de valvula (Mach.) — *Boîte à soupape.* — *Valve casing, valve box.* — *Ventilgehäuse, Ventilkasten.*

Caixa do jogo (Locom.) — [Vide : *Caixa da graxa*].

Caixão [de fundação]. (Const.) —*Caisson.* — *Caisson.* — *Kasten, Senkkasten, Versenkkasten.* — Nas fundações de edificios empregam-se, quando o terreno não é solido, caixões, formados de 4 estacas ligadas na parte superior por 4 travessas, tendo paredes de taboas de $0^{m},05$ a $0^{m},08$ de espesura, que descem na excavação e penetram no terreno resistente. A altura de cada caixão não passa de 5 a

7 metros; collocando-se uns sobre outros, póde se attingir á profundidade de 12m,5 a 14 metros. Depois de assentados, elles são cheios de concreto até o nivel do lençol d'agua, e d'ahi para cima com pedras brutas. Ligam-se as alvenarias dos caixões por meio de abobadas.

Nas fundações hydraulicas, quando a profundidade d'agua é de 1m,8 a 6 metros, em leito de pedra, ou havendo pequena camada de vasa, é ventajoso o emprego de caixões de madeira sem fundo, que, depois de assentados, tornam-se estanques por meio de argila ou concreto.

Apresentemos as dimensões de alguns caixões empregados em diversas obras :

Obra	Dimensão	Valor
Pontes de Solferino, S. Miguel Luiz Filippe, etc., em Paris..	Altura..................	4m,8
	Comprimento...........	38m
	Largura na baze........	6m
	Talude das faces........	1.5
Viaducto de Point de Jour.....	Altura.................	6m a 8m
	Comprimento...........	40m
	Largura...............	8m a 10m
No S. Lourenço de Montreal...	Altura.................	5m a 5m,8
	Comprimento...........	60m
	Largura...............	30m

Ha tambem caixões de dupla parede, sendo o espaço entre os paredes cheio de argila.

Já se tem empregado caixões de ferro.

Caixão de ar comprimido.—[Prescripções do medico americano Dr. Smith sobre os trabalhos de fundação]. — O trabalhador deve : 1°, Não descer ao caixão, estando em jejum. 2°, Alimentar-se o menos possivel com carne ; tomar muito café quente. 3°, Agasalhar-se bem ao sahir do caixão. 4°, Deitar-se, ao terminar o trabalho e passar a 1ª hora depois da sahida do caixão em completo repouso. 5°, Não fazer uso de bebidas alcoolicas. 6°, Dormir durante a noite 8 horas pelo menos. 7°, Ter o ventre livre quando

trabalhar. 8°, Não descer ao caixão tendo qualquer indisposição.

Gaudard diz que 2 ou 3 athmospheras de pressão não prejudicam a saude, evitando-se o trabalho no tempo quente.

Caixilho da grelha (Locom.) — *Cadre de la grille.* — Armação de ferro de 0m,04 de esquadria, que em si recebe os extremos das barras da grelha.

Caixilho de janella (Const.) — *Chassis.* — *Sash ter.* — *Thür Gestell.* — Armação que recebe os vidros. Póde ser de madeira ou de ferro. E' composto de: *pinazios*, peças horizontaes extremas; *coçoeiras*, peças verticaes extremas; e *cordões* ou *boquilhas*, peças interiores estreitas que se cruzam.

Cal (Const.) — *Chaux.* — *Lime* — *Kalk.* — Pó mais ou menos branco, obtido pela calcinação de carbonatos e subcarbonatos de cal: — pedras calcareas, conchas, mariscos, etc. Entra na composição das argamassas.

Cal area (Const.)—Não faz péga em trabalhos immersos.

Cal apagada (Const.) — *Chaux éteinte.* — *Slacked lime.* — *Gelöschte Kalk.* — [Vide: *Apagar a cal*].

Cal gorda ou rica (Const.) — *Chaux grasse.* — *Rick lime, fat lime.* — *Fette Kalk.* — E' aerea e mais ou menos pura. Encerra traços de magnesia, argila e oxido de ferro. Absorve agua, com grande rapidez, na razão de 3,2 a 3,5 de seu peso. Cresce muito com a extincção, propriedade que dá-lhe o nome de *gorda.* Augmenta até tres vezes seu volume primitivo. Com agua fórma pasta branca e pegajosa. Ao hydratar-se desprende calôr a ponto de pôr a agua em ebulição.

Cal hydraulica (Const.) — *Chaux hydraulique.* — *Hydraulic lime, water lime.* — *Hydraulische, Kalk, Wasserkalk.* — Faz péga dentro d'agua 6 ou 8 dias depois de empregada. Contêm de 20 a 25 °/o de argila.

Cal mediamente hydraulica.—Contêm de 13 a 20 °/ₒ de argila. Faz péga no fim de 15 dias. Completa o endurimento no fim de 6 mezes.

Cal iminentemente hydraulica. — Contém de 25 a 30 °/ₒ de argila. Faz péga no espaço de 2 a 4 dias.

Cal limite. — Contêm de 35 a 40 °/ₒ de argila. Faz péga dentro d'agua quasi instantaneamente ; mas, depois, fende-se e pulverisa-se.

Cal magra ou pobre (Const.) — *Chaux maigre.* — *Meager lime.* — *Magere Kalk. (Graukalk.)* — E' mais ou menos hydraulica. Contém materias extranhas. Toda cal hydraulica é magra.

Cal de marisco (Const.) — *Chaux de coquilles ou d'écailles.* — *Shell-lime.* — *Muschelkalk.* — Obtida pela calcinação de conchas, de mariscos, etc.

Cal viva ou não extincta (Const.) — *Chaux non éteinte* — *Unslacked lime.* — *Ungelocschter Kalk.* — A que sahe do forno e não levou agua. E' solida, branca, caustica anhydra e de quente sabor. Tem para densidade 2,30.

Segundo Vicat, as diversas especies de cal se classificam, conforme os calcareos d'onde foram extrahidas contêm mais ou menos oxidos, pelo seguinte modo : 1°, Cal gorda. 2°, Cal magra. 3°, Mediamente hydraulica. 4°, Hydraulica. 5°, Eminentemente hydraulica. 6°, Cal limite.

Calçamento de ladrilhos (Const.)—*Carrelage.*—*Flag pavement.* — *Fliessenpflaster.* — Revestimento do sólo por meio de ladrilhos de marmore, de pedra ou de terra cozida.

Calçamento de madeira (Const.) — *Pavé en bois.* — *Block pavement.* — *Klotzpflaster.* — E' vantajoso nas pontes que dão passagem a carroças, por diminuir de muito a carga do taboleiro.

Calçamento de pedra (Const.) — *Pavé en pierre.* — *Stone pavement.* — *Steinpflaster.* — Póde ser de pedra bruta ou de parallelepipedos.

Calçamento de tijolos (Const.) — *Pavé en briques.* — *Brick, pavement.* — *Backsteinpflaster.* — Revestimento do sólo feito a tijolo e argamassa de cimento.

Calçar ferramenta (Tech.) — *Garnir d'acier, acérer.* — *Edge with steel, to steel.* — *Verstählen.* — Guarnecer a ferramenta com aço, afim de avivar-lhe as propriedades cortantes e perfurantes.

Calçar uma estaca de fundação (Const.) — *Saboter un pieu.* — *To shoe a pile.* — *Einen Pfahl beschuhen.* — Collocar uma sapata de ferro na extremidade inferior da estaca, afim desta poder perfurar o sólo facilmente.

Calcar um desenho (Tech.) — *Calquer.* — *To counter draw.* — *Durchzeichnen, pausen (bausen), durchpausen, calquiren.* — Copial-o por meio de papel transparente.

Calcareo (Const.) — *Calcaire.* — *Calcareous, lime-stone.* — *Kalkstein.* — Pedra que sob a acção do fogo se reduz a cal.

Calcareo conchylifero (Const.) — *Calcaire conchylien.* — *Shell lime stone.* — *Muschelkalk.*

Calcareo de transição (Const.) — *Calcaire de transition.* — *Transition limestone.* — *Uebergangs Kalk.*

Calcareo grosseiro (Const.) — *Calcaire grossier.* — *Coarse lime stone.* — *Grober Kalkstein.*

Calcareo lacustre (Const.) — *Calcaire lacustre.* — *Lacustral lime-stone.*

Calcareo de Portland (Const.) — *Calcaire de Portland.* — *Portland lime stone.* — *Portlander Kalkstein.*

Calcareo de Purbeck (Const.) — *Calcaire de Purbeck.* — *Purbeek lime stone.* — *Purbeckkalk.*

Calcareo silicoso (Const.) — *Calcaire siliceux.* — *Silicious lime stone.* — *Kiesselkalk.*

Calceteiro (Tech.) — *Paveur.* — *Paver.* — *Pflasterer.* — Trabalhador que faz ou endireita calçamentos.

Calço ou cunha [de segurar os trilhos de dupla cabeça nas almofadas] (E. de F.) — *Coin de coussinet.* — *Key or wedge of chair.* – *Schienenstuhlkeil.* — [Vide : *Almofada*].

Caldear (Tech.) — *Souder.* — *To shingle, to weld* — *Schweissen.*—Ligar dous ou mais fragmentos de ferro aquecidos a calor branco, pela percussão ou pela simples pressão.

Caldeira. — *Chaudière.* — *Boiler.* — *Kessel, Pfanne.*— Espaço onde é gerado o vapor ; onde se armazena ar comprimido.

Caldeira a vapor (Mach.) — *Chaudière à vapeur.* — *Steam boiler.* — *Dampfkessel, Kessel.* — Espaço fechado, nas machinas, onde a agua se transforma em vapor.

Uma boa caldeira deve satisfazer as seguintes condições: 1ª, Ter a necessaria superficie de aquecimento. 2ª, Ter a grelha desenvolvida, e com barras delgadas, dando entre si franca passagem ao ar. 3ª, Ter fornalha espaçosa, porém não muito comprida, o que se torna inconveniente para manter o fogo em plena actividade.

Pressão sob a qual deve funccionar uma caldeira:

$$N = 1 + \frac{E - 3}{1,8\,D}$$

A espessura das chapas de ferro das caldeiras a vapor é dada pela seguinte formula : $E = 1,8\,D\,(N - 1) + 3$.

Sendo, n'estas formulas: E, espesura em millimetros ; D, diametro da caldeira em metros; N, numero de athmospheras do vapor no interior da caldeira.

Caldeira de locomotiva (E. de F.)—E' tubular, cylindrica e geralmente horizontal. Formada de chapas de ferro,

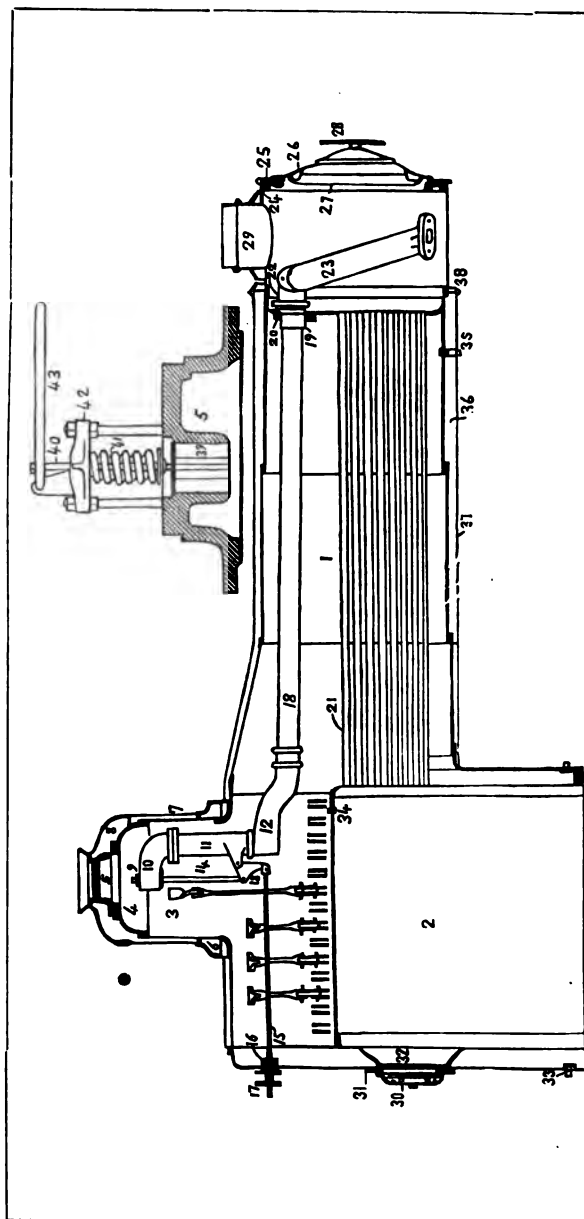



Fig 62 — Caldeira da locomotiva e suas guarnições.

1, Corpo cylindrico. 2, Fornalha. 3, Cupola ou camara de vapor. 4, Annel da cupola. 5, Chapéo da cupola 6, Base da cupola. 7, Revestimento da cupola. 8, Coberta da cupola. 9, Regulador. 10, Caixa do regulador. 11, Tubo do regulador. 12, Esquadro do regulador. 13, Alavanca da valvula do regulador. 14, Barra de suspensão da valvula do regulador. 15, Haste do regulador. 16, Caixa da sobreposta do regulador. 17, Sobreposta do regulador. 18, Conducto do vapor. 19, Extremidade da frente do conducto do vapor. 20, Luvas de ajustagem do conducto do vapor. 21, Tubos. 22, Bifurcação do conducto do vapor. 23, Conducto dos cylindros. 24, Annel da caixa da fumaça. 25, Espelho da caixa da fumaça. 26, Porta da caixa da fumaça. 27, Batente da caixa da fumaça. 28, Chapa do numero. 29, Base da chaminé. 30, Porta da fornalha. 31, Guarnição da porta da fornalha. 32, Batente da porta da fornalha. 33, Bujão de lavagem. 34, Bujão fusivel. 35, Bujão do corpo da caldeira. 36, Revestimento. 37, Camisa. 38, Cinta de metal da caixa da fumaça. 39, Valvula de segurança. 40, Haste da valvula de segurança. 41, Mola da valvula de segurança. 42, Cabeça da mola da valvula de segurança. 43, Allavanca de alliviar a valvula.

cuja espessura não passa de $0^m,018$. O aço, nas caldeiras, não apresenta vantagens, pela falta de homogeneidade.

Tem-se a espessura da parede da caldeira locomotiva pela seguinte formula :

$$E = \frac{D}{100} p$$

Sendo : E, espessura; D, diametro da caldeira em centimetros ; *p*, pressão effectiva do vapor em athmospheras.

A caldeira compõe-se das seguintes partes : fornalha, corpo cylindrico e tubos, e caixa da fumaça. O diametro do corpo cylindrico varia entre 1^m e $1^m,40$; e o comprimento, entre $3^m,5$ e 5^m. As chapas da caldeira são rebitadas ; e os rebites cravados a quente.

Com o calôr, produzido pelo fogo da fornalha, a caldeira dilata-se ; e, por isso, ella deve ter uma de suas extremidades fixadas á caixa da fumaça e o corpo cylindrico assentado sobre supportes que permittam franco deslocamento. Os supportes são de chapas de ferro, presas aos longerões. Entre os supportes e o corpo da caldeira convem collocar laminas de latão, afim de facilitar o escorregamento.

Caldeiras [Ensaio das —]. As caldeiras são ensaiadas ou experimentadas a frio, por meio de bomba, de prensa hydraulica ou de compressão. Devem ser submettidas a pressão tripla da resistencia nominal que têm de supportar quando quentes. O fim da experiencia é reconhecer se o metal apresenta defeitos e si a cravação não deixa fugas pelos rebites.

Caldeira [Guarnições da —]. São peças complementares : — torneiras de prova, de descarga, valvula de segurança, manometro, indicador do nivel, etc.

Caldeiras das locomotivas [Limpeza das —]. As caldeiras das locomotivas devem ser limpas ou lavadas só de-

pois de 12 horas de completo resfriamento. A limpeza, em geral, executa-se em 4 horas. Nesta operação gastam-se de 15 a 20 metros cubicos d'agua.

A E. de F. de Paris-Lyon-Mediterraneo prescreve lavagens regulamentares de 12 em 12 dias e lavagens supplementares se o numero de kilometros percorridos pela machina, antes dos 12 dias, é maior que o marcado pela formula:

$$N = \frac{3,500}{CP}$$

Sendo: N, numero de kilometros percorridos depois da ultima lavagem; C, consumo médio de carvão por kilometro; P, peso médio em grammas do deposito deixado depois da evaporação da agua empregada na alimentação.

Caldeiras [Oxydação das —]. Ordinariamente é causada pelas aguas da alimentação, que são mais ou menos carregadas de sulphato de ferro ou de aluminio. Torna-se muito perigosa por enfraquecer os metaes e dar lugar a explosões. Previne-se por meio de leite de cal, de carbonato de soda, ou mesmo por uma lamina de zinco em suspensão. O emprego do condensador é mais efficaz.

Os phenomenos de oxydação manifestam-se junto da linha d'agua e com certa regularidade; algumas vezes, porém, ha grande numero de picadas ou corrosões — menores ou maiores, que se desenvolvem de preferencia com o repouso da caldeira.

O aço fundido *(Bessemer de Crewe)* è o metal que mais resiste á oxydam. As caldeiras das locomotivas facilmente se oxydam por causa da alta pressão, das fadigas, das paradas nas estações, etc.

Caldeiras [Volumes nas — occupado por agua e por vapôr].—Segundo Bourne o volume total da caldeira póde se dividir em 3/4 para agua e 1/4 para vapor.

Segundo Robert Armstrong, deve ter-se : 1/2 para agua e 1/2 para vapor.

Caldeira cylindrica (Mach.) — *Chaudière cylindrique — Cylindrical boiler —Walzenkessel.*

Caldeira horizontal (Mach.)— *Chaudière horizontale — Horizontal boiler — Horizontalkessel.*

Cadeira vertical — (Mach.) — *Chaudière verticale — Vertical boiler. — Verticalkessel.*

Caldeira telescopica (Locom.) — *Chaudière télescopique — Telescopical boiler — Telescopischerkessel.*— A que é formada de chapas juxtapostas, e que vae diminuindo de diametro de uma extremidade para outra. Muito empregada nas locomotivas americanas.

Cadeira tubular (Mach)— *Chaudière tubulaire.—Tubular boiler — Röhrenkessel, vielröhrige Dampfkessel, Dampfwagenkessel.* — A que é atravessada por tubos. Invenção de Marc Seguin. Nas locomotivas não se empregam outras caldeiras. Os tubos são cercados pela agua da caldeira e atravessados pelos productos da combustão.

O numero de tubos das caldeiras das locomotivas varia de 100 a 300, tendo cada um de $0^{m},030$ a $0^{m},050$ de diametro interno. Os tubos, como facilmente se comprehende, augmentam de muito a superficie de aquecimento. Antes de haver a caldeira tubular, a locomotiva não apresentava grandes vantagens; não era machina de verdadeira utilidade.

Caldeireiro (Tech.)— *Chaudronnier — Coppersmith, boiler-maker — Kupferschmied, Kesselschmied, Kesselmacher, Kesselarbeiter.* — Artista que trabalha em caldeiras e n'outras obras de chapas de ferro.

Calor (Tech.) —*Chaleur — Heat — Wärme.*

Calor especifico (Tech.) *Chaleur spécifique — Specific heat — Specifische Wärme, Eigenwärme.* — O calor espe-

cifico d'um corpo é o numero de calorias necessarias para elevar de 1 gráo a temperatura de 1 kilogramma d'esse corpo.

Calor especifico dos corpos simples (Wurtz)

CORPOS	Calor especifico	CORPOS	Calor especifico
Aluminio	0.2143	Lithio	0.9408
Antimonio	0.0508	Magnesio	0.2499
Arsenico	0.0814	Manganez	0.1217
Bismutho	0.0308	Mercurio (solido)	0.0319
Boro (a 233°)	0.366	Molybdeno	0.0722
Bromo (solido)	0.0843	Nickel	0.1092
Cadmio	0.0567	Ouro	0.0324
Calcio	0.167	Osmio	0.0311
Carbono (a 600°)	0.46	Palladio	0.0593
Cerio	0.4479	Phosphoro(entre 7 e 30°)	0.1895
Chumbo	0.0314	Platina	0.0324
Cobalto	0.1067	Potassio	0.1655
Cobre	0.0952	Prata	0.0578
Didymio	0.04563	Rhodio	0.0580
Enxofre	0.1776	Ruthenio	0.0611
Estanho	0.0562	Selenio	0.0762
Ferro	0.1138	Silicio (a 100°)	0.202
Gallio (solido)	0.079	Sodio	0.2934
Glucinio (a 300°)	0.0506	Telluro	0.0474
Indio	0.0569	Thallio	0.0336
Iodo	0.0541	Tungsteno	0.0334
Iridio	0.0326	Zinco	0.0956
Lanthano	0.04485	Zirconio	0.0660

Caloria (Tech.) — *Calorie.* — *Caloria.* — *Calorie.* — Unidade de calor. Quantidade de calor necessario para elevar de 1 gráo a temperatura de 1 kilogramma de agua.

Numero de calorias produzidas pela combustão completa de 1 killog. de varias substancias

(Debray, 1865)

COMBUTISVEIS	CALORIAS
Lenha secca (com 25 a 30 °/o d'agua)....	2.800 a 3.000
Lenha dessecada pelo calor............	4.000
Turfa de bôa qualidade	5.200 a 5.400
Coke.................................	6.800 a 7.000
Carvões de pedra.....................	7.200 a 8.600
Carvão de lenha	8.000

Camada de argamassa (Const.) — *Couche de mortier.* — *Coating.* — *Mörtelbett.*

Camada [de terreno] (Tech.) — *Couche, assise* — *Ground-cill, stratum, layer.* — *Schicht, Erdschicht.*

Camada ou demão de emboço (Const.) — *Couche d'enduit.* — *Skin of plaistering.* — *Mörtelverputzlage.*

Camada de lastro (E. de F.) —*Couche de ballast.*—*Bed.* — *Ueberbettung, Schotterbett.* — [Vide : *Lastro*].

Camara de vapor (Mach.) — *Chambre de vapeur.* — *Steam-room or chest.* — *Dampfraum.* — [Vide : *Cupola*].

Cambota de roda (Tech.) — *Jante.*—*Felly.*— *Felge, Radfelge*—Parte circular da roda, onde se prendem os raios e sobre a qual é fixado o aro.

Caminho de ferro.— [Vide : *Estrada de Ferro*].

Camisa exterior da caldeira (Mach.) — *Chemise extérieure de la chaudière.* — *Steam-case.* — *Aussere, Kesselbekleidung.* — Nas locomotivas é feita com folhas de ferro de 0m,002 a 0m,003 de espessura, e de tal modo collocada sobre a caldeira, que os rebites d'esta não a toquem em ponto algum. O fim da camisa é evitar as perdas de calôr. Citemos, sobre o assumpto, a opinião do engenheiro

Gustavo Richard : « On peut dire que l'on a essayé, pour envelopper les chaudières et les conduites de vapeur, presque toutes les substances possibles. Quelques unes ont donné, sur les chaudières fixes, des bons résultats, mais on se contente, en général, pour les locomotives, d'une simple lame d'air prise entre le corps de la chaudière et l'enveloppe constituée par des feuilles de tôle ou de laiton supportées par des petites cornières. »

Cancella (E. de F.) — *Barrière.* — *Gate.* — *Barrière, Sperrbaum.*—Portão collocado na passagem de nivel.

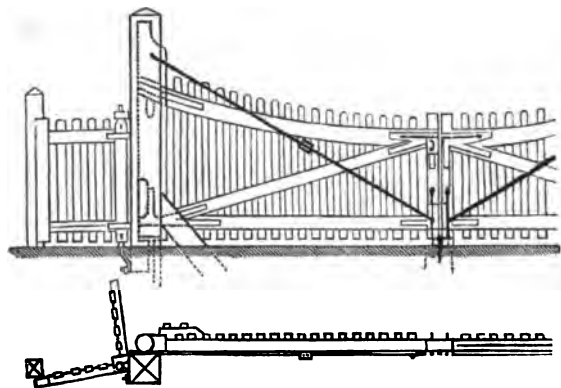



Fig. 63 — Cancella.

Cancella automatica (E. de F.) — *Barrière automatique.*— *Automatic railway gate.*—*Automatischer Sperrbaum.*

Canhamo (Tech.) —*Chanvre.* — *Hemp.* — *Hanf.* — Planta de cujas fibras se fazem cabos.

Cannelura de uma columna (Arch.) — *Cannelure.*— *Flute.* —*Schaftrinne, Canal.* —Cavado mais ou menos largo e profundo no fuste de algumas columnas.

Cantaria (Const.) —*Pierre de taille.* — *Ashlar, freestone.*—*Haustein.*—Pedra de construcção, em geral granito, tendo as faces apparentes trabalhadas com mais ou menos

arte. Ha tres especies, a saber: — *desbastada*, quando cortada a picão; *lavrada*, quando a escopro; e *escodada*, quando a escoda.

ESPECIFICAÇÕES SOBRE CANTARIAS PARA AS EMPREITADAS DE CONSTRUCÇÃO DAS ESTRADAS DE FERRO DO ESTADO:

« A cantaria será formada de pedras lavradas a picão e escopro, tanto nas faces apparentes, como nos leitos, sobre-leitos e juntas. Essas pedras serão assentadas em argamassa de cimento puro, não devendo apresentar juntas de mais de cinco melimetros ($0^m,005$) de espessura.

Nas faces apparentes da cantaria, quando se achar declarado nos projectos ou os engenheiros exigirem, o empreiteiro deixará almofadas rusticas, apenas desbastadas a picão, lavrando-se a escopro unicamente um filete nunca mais largo de dous centimetros ($0^m,02$) para cada pedra, em volta das arestas e juntas apparentes.

As cantarias serão assentadas de modo a cruzar sempre a parte mais extensa de uma pedra com a mais curta da pedra seguinte, tendo-se, além d'isso, o maior cuidado em que as fiadas fiquem com os leitos e juntas exatamente como indicar o projecto da obra.

Essas pedras, quando empregadas para angulos e arcos de testa, não poderão ter menos de vinte e dous centesimos de metro cubico.

Todas as pedras de angulo deverão apresentar um tardoz nunca inferior a 20 centimetros ($0^m,20$) fóra da parte canteada, afim de bem se fazer a sua amarração com o resto da obra.

A cantaria será medida segundo as suas dimensões effectivas e á vista do projecto, excluindo-se o tardoz, que

será incluido na alvenaria construida de combinação com a mesma cantaria.

Para cada metro cubico de cantaria empregar-se-hão noventa e cinco centesimos de pedra e cinco centesimos de argamassa. »

Cantoneira (Const.) — *Cornière.* — *Angle-iron.* — *Winkeleisen, Winkelschiene.* — Peça de ferro, em fórma de angulo diedro de 90°.

Cantoneiras de lados iguaes

Largura do lado, em millimetros	Espessura média em millimetros	Peso do metro corrente em kilogrammas	Largura do lado, em millimetros	Espessura média em millimetros	Peso do metro corrente em kilogrammas
20	3 1/4	0.88	60	5	4.54
20	4 1/4	1.20	60	7	6.14
22 1/2	3 1/4	1.10	65	7 1/4	6.50
22 1/2	4 1/4	1.45	65	9 1/4	8.50
25	3 3/4	1.30	70	7 1/4	7.25
25	4 3/4	1.70	70	10 1/4	10.75
27	3 3/4	1.55	75	7 3/4	8.50
27	4 3/4	1.95	75	11	11.99
30	4 1/4	1.80	80	7 1/2	9.25
30	5 1/4	2.25	80	11	12.60
35	4 1/2	2.35	90	10	13.17
35	5 1/2	3.10	90	15	18.83
40	5	2.85	100	11 1/2	16.50
40	6	3.45	100	16 1/2	23.25
45	5 3/4	3.60	110	11 1/2	18.50
45	7 1/4	4.40	110	15 1/2	24.50
50	6	4.25	125	11	20.50
50	8	5.60	125	17	30.50
55	6 1/4	5.00			
55	8 1/4	6.25			

Cantoneiras desiguaes

Largura dos lados em millim.	Espessura média em millim.	Peso em kilogs. p. m.	Largura dos lados em millim.	Espessura média em millim.	Peso em kilogs. p. m.
25 × 40	4	1.90	50 × 80	8	7.50
25 × 40	5 1/2	2.60	50 × 80	10	9 00
30 × 45	4 3/4	2.50	60 × 80	7	7.25
30 × 45	6 3/4	3.60	60 × 80	11	11.00
35 × 55	5 1/2	3.50	60 × 95	8	9.00
35 × 55	9	5.50	60 × 95	10	11.20
40 × 50	5 1/2	3.75	70 × 110	8	11.00
40 × 50	7 1/2	4 75	70 × 110	12	15.50
40 × 60	5 1/2	4 00	80 × 100	9	12.00
40 × 60	8 1/2	5 00	80 × 100	13	16.50
45 × 65	6 1/2	5.10	80 × 120	9	13.00
45 × 65	8 1/2	6.00	80 × 120	16	22.06

Cantoneiras das vigas em duplo T, das pontes de ferro. — A espessura C, encontra-se (pouco mais ou menos) pela seguinte formula : $E = 10 + 0,06\ L$.

Sendo : E, espessura em millimetros ; L, vão, ou distancia da ponte entre os encontros ou entre pegões.

Capeamento (Const.) — *Couronnemet, chaperon.* — *Crowing, top, caping, coping.* — *Haube, Mauerabdeckung, Abdach.* — Parte superior de um muro, etc.

Capitel (Arch.) — *Chapiteau.* — *Capital, chapitrel, chapiter.* — *Capitäl, Säulenknauf, Knauf, Kopf.* — Parte superior de uma columna ; assenta sobre o fuste.

Capoeira. — Especie de vegetação que succede ás derrubadas.

Capoeirão de machado. — Capoeira desenvolvida.

Carga (Tech.) — *Charge.* — *Load, burden, charge.* — *Last, Ladung.*

Carga addicional (Tech.) — *Charge additionelle, surcharge.* — *Overcharge.* — *Ueberlast.*

Carga de mina (Tech.) — *Charge.* — *Charge, shot.* — *Ladung (der Schuss).*

Carga de ruptura (Tech.) — *Charge de rupture.* — *Rupture charge, breaking load.* — *Bruchladung.* — E' independente do comprimento do prisma e proporcional á secção transversal do mesmo. Para o ferro forjado, por millimetro quadrado, é de 30 a 40 kgs. ; para o ferro em barras, de 40 kgs. ; para o ferro em chapas, de 30 a 35 kgs.; para o ferro fundido, de 11 a 13 kgs. ; para o aço, de 75 kgs. ; para o bronze de 16 a 23 kgs. ; para o latão, de 10 a 12 kgs.; para o zinco laminado, de 5 kgs.; para o chumbo laminado, de 1$^{kg.}$,35 ; para a pedra, de 14 a 80 kgs. ; para o tijolo, de 8 a 20 kgs. ; para o gêsso, de 4 a 11 kgs. ; e para a argamassa, de 4 a 15 kgs.

Carga de segurança (Tech.) — *Charge de sécurité.* — *Safety charge, safety load.* — *Sicherheitslast.* — Para o ferro forjado, por millimetro quadrado, é de 5 a 10 kgs. ; para o ferro em barra, de 6 a 10 kgs. ; para o ferro em chapas, de 5 a 8 kgs.; para o ferro fundido, de 2 a 3 kgs. ; para o aço, de 12 a 18 kgs. ; para o bronze, de 3 a 6 kgs. ; para o zinco laminado, de 0,8 a 1,2 kgs.; para o chumbo laminado, de 0,2 a 0$^{kg.}$,3 ; para a pedra, de 1,4 a 8 kgs. ; para o tijolo, de 0,7 a 1,6 kgs. ; para o gêsso, de 0,3 a 0,7 kg. ; para a argamassa, de 0,3 a 1 kg.

Carga da valvula de segurança (Mach.) — *Charge de la soupape de sûreté.* — *Safety valve load.* — *Gewicht des Sicherheitsventils.* — [Vide : *Valvula de segurança*].

Cariatide (Arch.) — *Cariatide.* — *Caryatide.* — *Karyatide.* — Figura de mulher empregada muitas vezes na architectura grega, em substituição da columna, para aguentar entablamentos, etc.

Carimbo da caldeira (Locom.) — *Timbre de la chaudière.* — *Brand of boiler.* — *Kesselstempel.* — Placa de latão fixada na caldeira, indicando a pressão maxima, em kilogrammas por centimetro quadrado, ou em athmospheras, que ella póde supportar. Nas caldeiras das locomotivas o *carimbo* varia entre 8 e 10 kgs. Excepcionalmente empregam-se pressões attingindo a 12 athmospheras, que não tem dado bons resultados.

Carmin (Tech.) — *Carmin.* — *Carmine* — *Carminrothe Carmin.* — [Vide: *Aquarella*].

Carpinteiro (Tech.) — *Charpentier.* — *Carpenter.* — *Ziemmermann.* — Operario que faz trabalhos de madeira, empregando pregos. Quando emprega sómente colla e parafusos, é marcineiro.

Carregador de bagagem ou de carga (E. de F.) — *Facteur.* —*Railway-porter.* — *Packträger.*

Carregador de pedra (Const.) — *Bardeur.* — *Stone-carrier, kraft-man.* — *Steinträger.*

Carretão ou cruza-vias (E. de F.) — *Chariot transporteur, chariot de service.* — *Travelling-platform, traverser, sliding-plaltform.* — *Schiebebühne.* [Vide : *Cruza-vias*].

Carrinho de mão (Const.) — *Brouette.* — *Wheel-barrow.* — *Schubkarren, Laufkarren.* — Muito empregado nos trabalhos de terra.

Carro (E. de F.) — *Voiture, waggon.* — *Carriage, waggon.* — *Wagen.* — Caracteres dos carros de estradas de ferro : — 1°,Posição da caixa sobre as rodas. 2°,Existencia de rebordos nos aros das rodas. 3°,Parallelismo dos eixos, quando não se emprega *bogie, truck*, ou articulação de *Bissel.* 4°, Rodas presas aos eixos, fazendo com que estes gyrem tambem. 5°, Conexidade dos aros das rodas.

Qualquer que seja o fim a que se destina, o carro compõe-se sempre das seguintes partes: caixa, estrado,

caixas de graxa, eixos, chapas de guarda, molas de suspensão, rodas, para-choques e apparelhos de tracção. — [Vide estas palavras].

O comprimento dos carros deve ser determinado de modo a poderem passar os carros nas curvas mais fortes da linha a que se destina. — [Vide : *Baze rigida*]. A largura, não deve ser maior que duas vezes a bitola da linha, para que não lhes falte a indispensavel estabilidade.

Carro de passageiros (E. de F.) — *Voiture à voyageurs.* — *Passengers carriage.* — *Personentransportwagen.* — Ha dous systemas : inglez e americano.

Systema inglez : Cada vehiculo divide-se em varios compartimentos separados, com portinholas nas paredes longitudinaes. A altura dos carros varia de 1^{m},75 a 2^{m},30; e a largura, de cada compartimento, de 1^{m},24 a 2^{m},30. O comprimento de cada carro depende do numero de compartimentos que elle tem. Cada passageiro tem direito a um logar com as seguintes dimensões (no minimo) 0^{m},45 de largura e 0^{m},65 de fundo. O espaço entre os assentos é de 0^{m},5.

Ha carros de 1^{a}, de 2^{a}, de 3^{a} e, até mesmo, de 4^{a} classe. O conforto é relativo ás classes. No Brazil, em geral, ha só duas classes de carros.

A grande vantagem do carro inglez é permittir maior utilisação de superficie, e apresentar menos peso morto por passageiro. O comprimento da caixa, sendo relativamente pequeno, facilita a manobra nas estações. Em geral cada carro tem dous eixos.

Nos paizes quentes o carro inglez é intoleravel. Apresenta, entre outros, os seguintes incovenientes : dificuldade e perigo na entrada e sahida ; prisão do passageiro n'um pequeno espaço ; perigo de abrir-se a portinhola, em viagem ; falta de latrinas ; má ventilação e pouca luz ;

perigo para o pessoal, que tem de andar pelos estribos, quando o trem está em marcha, etc.

Fig. 64 — Carro de passageiros, systema americano.

SYSTEMA AMERICANO: Os carros são muito longos; assentam sobre bogies; têm corredor longitudinal, e entradas nos extremos, dando para as plata-formas. Ha tres typos differentes, a saber: de corredor central e um só compartimento; de corredor lateral e varios compartimentos, que se communicam com esse corredor; e de corredor central e compartimentos lateraes, tendo portas para o corredor.

O carro americano é arejado, espaçoso e claro; permitte séria fiscalisação; dá segura entrada e sahida aos passageiros e torna facillima a circulação dos empregados desde um extremo do trem ao outro extremo.

Carro de bagagem (E. de F.) — *Fourgon, waggon à bagage.* — *Laggage-van.* — *Packwagen, Gepäckwagen.* — N'este carro, além do compartimento des-

tinado ás bagagens, ha geralmente um outro para o chefe do trem.

Carro de carga (E. de F.) — [Vide : *Vagão*].

Carro correio (E. de F.) — *Wagon poste* — *Post-waggon.* — *Post wagen.*

Carro de lastro (E. de F.) — *Wagon d'ensablement.* — *Ballast wagon.* — *Kieswagen, Schotterwagen.* — Tem as paredes da caixa moveis e baixas, afim de facilitar a manobra.

Carro dormitorio (E. de F.) — *Vagon-lit.* — *Sleeping-car.* — *Schlafwagen.* — Neste carro, os logares destinados aos passageiros transformam-se facilmente em leitos.

Carro de soccorro. — E' do *regulamento para fiscalisação da segurança, conservação e policia das estradas de ferro* o seguinte artigo : « O Governo poderá exigir que no logar do deposito das machinas haja constantemente um carro com todos os instrumentos e preparos que forem necessarios, para occorrer promptamente a qualquer accidente ; e bem assim machinas de soccorro ou de reserva, em estado de poderem immediatamente partir, nos pontos que forem designados pela administração. A' esta incumbe estabelecer as regras que se devem seguir nos casos de pedido de soccorro e de partida das machinas para prestal-os ».

Carro freio (E. de F.) — *Wagon frein.* — *Brake-van.* — *Bremswagen.*

Carro guindaste (E. de F.) — *Grue roulante.* — *Railway crane, travelling.* — *Bewegliche Krahn.* — [Vide : *Guindaste*].

Carro para gado (E. de F.) — *Wagon à bestiaux.* — *Cattle-waggon.* — *Viehwagen.*

Carro para transportar carvão de pedra (E. de F.) — *Wagon à houille.* — *Coal waggon.* — *Kohlenwagen.*

Carro plataforma ou descoberto (E. de F.)—*Wagon à plate-forme découverte.—Open goods waggon.—Blockwagen, Lowry, offene Güterwagen.*

Carroça (Const.)—*Tombereau, camion.* — *Cart, tilting-cart.— Schuttkarren, Kippkarren.* — Empregada no transporte de terras.

Carroça de mão de duas rodas (Const.) — *Brouette à deux roues.* — *Hand-cart.* — *Stosskarren, Handkarren.*

Carvão (Tech.) — *Charbon* — *Coal.* — *Kohle.*

Carvão de pedra, hulha (Tech.) — *Charbon de terre, houille.* — *Black coal, pit coal, coal.* — *Steinkohle, Schwarzkohle.*

Combustivel geralmente usado nas locomotivas. Contêm de 75 a 88 °/₀ de carbono. E' solido, preto, inflammavel e brilhante. O carvão de pedra divide-se em : graxo ou *gordo* que arde com longa chamma, amollece com o calôr, e desprende 8.600 calorias por kilogramma; e, secco ou *magro,* que desprende por kilogramma perto de 7.300 calorias. O carvão gordo é menos vantajoso; seu uso continuado estraga as barras da grelha. — [Vide: *Coke* e *Anthracito*].

Em geral 1 kilogramma de carvão de pedra vaporisa de 4 a 9 kilogrammas de agua.

Nas locomotivas, 1 kilogramma de carvão de pedra de 1ª qualidade produz 8 kilogrammas de vapor. Um metro quadrado de superficie de aquecimento consome em 1 hora 5 kilogrammas de carvão; logo, produz n'esse tempo 40 kilogrammas de vapor. Um metro quadrado de superficie de grelha, em 1 hora, consome 230 kilogrammas de carvão; logo, produz 1.840 kilogrammas de vapor, n'esse tempo. A relação entre a superficie da grelha de a e aquecimento é de 1:46. O vapor trabalha com 10 atmospheras.

Casa de guardas (E. de F.) — *Maison de gardes.— Guards-house.* — Pequena casa construida junto á pas-

sagem de nivel, servindo de habitação ao guarda cancella.

Cascalho (Const.) — *Gravier.* — *Gravel, rubble.* — *Kies, Grus, Gries, grobe Sand.* — Fragmentos de pedras ponteagudos, irregulares e duros. Bom material para aterros e para lastro.

Castanhos dos parallelos (Locom.) — *Taquets des glissières.* — *Slide giude fulchrum.* — *Gleitschienennuss.* — [Vide: *Parallelos*].

Catraca (Ferr.) — *Rochet.* — *Rack, ratch.* — *Ratsche, Zahnscheibe.* — Ferramenta para furar chapas de ferro ou de outro metal.

Cauda de um contraforte (Const.) — *Queue d'un contre-fort.* — *Tail of a counterfort.* — *Stirn, Schweif, Vorderseite eines Strebepfeilers.*

Cauda do trem (E. de F.) — *Arrière du convoy.* — *Backward.* — *Rückwärts rangirt.* — Parte posterior do trem.

Cauda [ir na — do trem] (E. de F.) — *Aller en arrière du train.* — *To go backward.* — *Rückwärts anhängen.*

Cautella [Signal]. (E. de F.) — *Rélantissement.* — *Caution.* — *Cauzion.* — Durante o dia: — bandeira verde; a noite: — luz verde.

Cava de emprestimo [que fica depois de ser a terra levada para o aterro]. (E. de F.) — *Chambre d'emprunt.* — *Side-cutting-place.* — *Seitenentnahmeplatz.* — Deve ser feita de modo a não estagnar as aguas da chuva.

Cava de fundação (Const.) — *Fouille.* — *Trenching, Digging.* — *Fundirnngsgrube.* — Buraco dentro do qual é construido o alicerce.

Cavallete (Const.) — *Chevalet.* — *Trestle.* — *Bock, Gerüst, Gestell.* — Nas estradas de ferro economicas dos

Estados Unidos os cavalletes são muito empregados na construcção de viaductos, substituindo longos aterros. (Fg. 65)

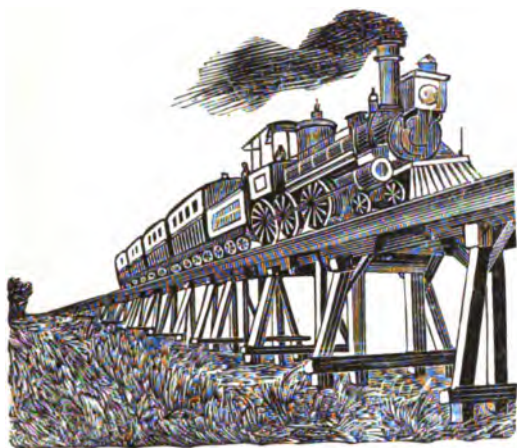



Fig. 65 — Cavalletes.

Cavallo-vapor (Tech.) — *Cheval-vapeur*. — *Horse-power*. —*Pferdkraft*. — Força capaz de elevar 75 kgs. a altura de um metro, em um segundo de tempo.

Cavar o terreno (Cons.) — *Fouiller le terrain*. — *To rake-up the ground, to dig-up the earth*. — *Den Boden aufgraben, durchwühlen*.

Cavar os alicerces (Const.) — *Frouiller ou creuser les fondements*. — *To dig the ditches for foundations*. — *Den Grund graben, die Grundgräben ziehen*.

Cavilha (Tech.) — *Cheville, boulon*. — *Bolt, pin*. — *Stuvbolzen, Bolzen*. Especie de parafuso.

Cavilha farpada (Tech.) — *Cheville barbellé*. — *Spike-nail, rag-bolt*. — *Bartnagel*.

Cavilha com porca (Tech.) — *Boulon à écrou*. — *Bolt and nut*. — *Bolzen und Mutter, Schraubenbolzen*.

Cavilha de cabeça chata (Tech.) — *Boulon à tête plate*. — *Flat-headed bolt*. — *Flachköpfige Bolzen*.

Cavilha de cabeça de diamante (E. de F.) — *Boulon à tête de diamant.* — *Diamond-head bolt.* — *Diamantkopfbolzen.* — Usada na pregação dos trilhos sobre os dormentes. Deve ser introduzida a chave de parafuso. Quando fazem este serviço a martello, conhece-se logo, por causa do achatamento do diamante, que é uma pequena ponta, em forma de pyramide, collocada na cabeça da cavilha.

Cavilha de cabeça quadrada (Tech.) — *Boulon à tête carré.*—*Square-headed-bolt.*—*Bolzen mit viereckigem Kopf.*

Cavilha de cabeça redonda (Tech.) — *Boulon à tête ronde ou à champignon.* — *Round-headed bolt, boss headed bolt* — *Flachrundköpfige Bolzen.*

Cavilha de chaveta (Tech.) — *Boulou à clavette.* — *Eye-bolt, Eye-bolt and key, cottar-bolt.* — *Splintbolzen.*

Cavilha de tarracha (Tech.)—*Cheville vissée.*— *Screw plug.* — *Schraubenbolzen.*

Cavilha fixa (Tech.) — *Cheville fixe.* — *Steady pin.*— *Fixer Bolzen.*

Cavilha de argolla (Tech.) — *Cheville à boucle.* — *Ringbolt.* — *Ringbolzen.*

Cavilha de gancho (Tech.) — *Cheville à croc.*— *Hook bolt.* — *Hakenbolzen.*

Cavilha mestra (Tech.) — *Cheville ouvrière.* — *Joint-bolt.* — *Schlussnagel, Spannnagel.* [Vide : *Pino*].

Cavilhas de engate das correntes de segurança (E. de F.) — *Boulons d'attache des chaînes de sûreté...*— *Schraubenschwengel der Sicherheitsketten.*

Cavilha de ferro [Para prender columnas] (Const.) — *Goujon.* — *Gudgeon.* — *Versenkter Bolzen.*

Cavilhamento (Const.) — *Chevillage* — *Spiking, bolting.* — *Verbolzinug.*

Cavilhar (Tech.) — *Cheviller.* — *To bolt, to peg.* — *Verbolzen, Zusammendübeln.*

Cavouqueiro (Tech.) — *Carrier.* — *Quarry-man.* — *Steinbrechcr. Minenbohrer.* — Trabalhador de pedreira.

Caximbo (E. de F.) — [Vide: *Corte*].

Centrar o instrumento (Tech.) — *Centrer.* — *To centre.* — *Centriren.* — Collocal-o na vertical. Todas as vezes que se arma o trasito é indispensavel central-o.

Centro de aço [do torno] (Tech.) — *Pointe.* — *Center.* — *Spitze, Körner.*

Centro de gravidade (Tech.) — *Centre de gravité.* — *Centre of gravity.* — *Schwerpunct, Mittelpunct der Schwere.* — O centro de gravidade de uma recta está no meio; o de um triangulo está na intersecção das rectas que partem dos angulos para o meio dos lados oppostos; o de um parallelogrammo está na intersecção das diagonaes; o do circulo está no centro; o de um prisma está no meio da linha que liga os centros de gravidade das duas bazes; o de um cylindro está no meio de seu eixo; o de uma esphera está no centro; o de uma semi-esphera, está sobre seu eixo a 3/8 a partir do centro; o de um cône ou de uma pyramide qualquer está a 3/4 a partir do vertice, sobre a linha que o liga ao centro de gravidade da baze.

Centro de gravidade das locomotivas [Segundo *Molesworth*]. Sendo: C, distancia horizontal da linha do centro de gravidade para o eixo motor; L, carga sobre as rodas da frente; T, carga sobre as rodas de traz; *l*, distancia entre o eixo da frente e o eixo motor; *t*, distancia entre o eixo de traz e o eixo motor; B, baze rigida da machina; W, peso total da machina, tem-se:

$$C = \frac{Ll - Tt}{W}$$

medido a contar do eixo da frente.

Quando Tt é maior que Ll, tem-se :

$$C = \frac{Tt - Ll}{W}$$

medido a contar do eixo de traz.

Estas formulas referem-se a machinas de 6 rodas, com o eixo motor no centro. Em machinas de 4 rodas, si L excede a T, a distancia horizontal do centro de gravidade, medida para o eixo de traz $= \frac{LB}{W}$. Si T excede a L, a distancia medida para o eixo da frente $= \frac{TB}{W}$. Si $T = L$, o centro de gravidade está collocado a meia distancia, entre os dous eixos.

Céo da fornalha (Mach.) — *Ciel du foyer.* — *Furnace crown, furnace place top.* — *Feuerbuchsendecke, Feuerungsdecke, Decke.* — Parte da caldeira que recebe directamente a chama da fornalha. Munida de bujão fusivel.

Cepilho (Ferr.) — *Rabot à boudin.* — *Round-plane.* — *Stabhobel, Rundstabhobel.* — Ferramenta de carpinteiro e marcineiro.

Cepo de rebaixo (Ferr.) — *Bouvet à rainure.* — *Grooving-plane.* — *Nuthhobel.* — Ferramenta de carpinteiro e marcineiro.

Cepo ou tamanco do freio (E. de F.) — *Sabot du frein.* — *Brake-shoe.* — *Bremsklotz, Bremsschuh, Bremsbacke.* — [Vide : *Freio*].

Cêrca (E. de F.) — *Clôture, haie.* — *Hedge, fence.* — *Hecke, Zaun.* — As estradas de ferro do Brazil não são completamente cercadas ; só nos pontos em que existe gado e perto dos logares povoados encontram-se cêrcas. Estas devem ser bem construidas ; no caso contrario serão de effeito negativo ; darão entrada aos animaes e, depois, quando os trens se approximarem, difficultarão a sahida,

As cercas mais empregadas na linha são as de forquilhas e troncos brutos, as de montantes ou estacas (Fg. 66 C), tendo na parte superior uma travessa, e as de estacas separadas e duas ou mais travessas, typo A. Nas estações empregam-se cercas do typo B.

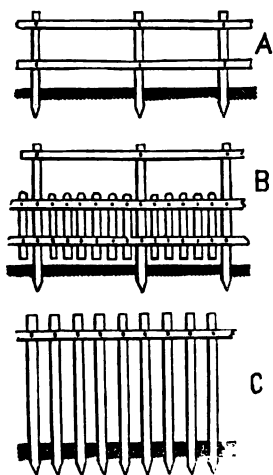



Fig. 66 — Cêrcas.

As madeiras das cêrcas devem ser de lei, tal como: araribá, ipê, graúna, angico, massaranduba, aroeira, etc.

Os montantes são fincados de $0^m,5$; têm $1^m,5$ de altura e $0^m,15 \times 0^m,15$ de esquadria. As travessas devem ter a mesma esquadria, e 6 a 7 metros de comprimento; são presas aos montantes por meio de braçadeiras, pregos, ou arame de ferro. Nas estações, convem ser pintadas ao longo da linha a madeira deve ser sómente falquejada.

Tambem são muito usadas as cêrcas de trilhos velhos.

Cêrca morta (E. de F.) — *Haie morte.* — *Fence of rod.* — *Todte Zaun, Ruthenzaun.* — A que é feita de troncos de arvore ou de estacas e travessas.

Cêrca viva (E. de F.) — *Haie vive.* — *Quickset hedge. Lebendige Hecke, Heckenzaun.* — Formada pelo entrelaçamento de certos vegetaes dycotiledoneos que tendem a se esgalhar. — Entre os vegetaes mais uzados no Brazil, para este fim, existem o maricá e o molungú.

Do *Regulamento para a fiscalisação da segurança, conservação e policia das estradas de ferro* extrahimos o seguinte:

« Art. 49. Todo o occupante de um terreno (seja ou não propriedade) que confinar com a estrada de ferro, e estiver

d'ella separado por uma cêrca de espinhos, por elle feita para seu uso, é obrigado a dobral-a uma vez por anno. Na época propria o guarda do districto o avisará, e não se começando o serviço em tres dias, participará ao chefe da estação mais proxima, o qual fará por escripto segunda intimação, marcando o prazo de cinco dias.

Art. 50. Findo o segundo prazo terá a administração da estrada o direito de mandar fazer o serviço por conta do omisso e de cobrar d'elle executivamente a despeza que com isto fizer.

Art. 51. Os ramos e os galhos cortados serão todos lançados para a parte do dominio particular, ao qual pertencencerão, salvo si a cerca tiver sido feita pela Administração da estrada de ferro. »

Cêrca de arame farpado (E. de F.) — *Clôture en fil de fer barbellé.* — *Steel barb fence.* — *Zaun aus Eisendrath mit Gegenspitzen.* — E' muitissimo empregada. As farpas afugentam o gado, que tanto gosta de se coçar nas cêrcas, destruindo as.

Cerne da madeira (Tech.) — *Cœur du bois.* — *Heartwood.* — *Kern, Kernholz.* — Parte resistente da arvore. É d'onde se extrahe a madeira que se emprega nas construcções, em dormentes, etc.

Chaminé (Locom., etc.) — *Cheminée.* — *Chimney.* — *Schornstein, Rauchschlot, Esse, Össe.* — Nas locomotivas, as chaminés de fórma cylindrica são de folhas de ferro ; as de fórma conica, de ferro fundido, ou de chapas. Guardam as seguintes proporções : Chaminés cylindricas :

$$\frac{S}{S'} = \frac{1}{32} \quad \frac{S''}{S'} = 0,47.$$

Chaminés conicas :

$$\frac{S}{S'} = \frac{1}{23} \quad \frac{S''}{S'} = 0,36.$$

Sendo: S′, secção total dos tubos da caldeira; S″, secção constante nas chaminés cylindricas e secção minima nas chaminés conicas; S, secção do ventilador.

A chaminé da locomotiva tem no alto uma tampa movediça, que permitte fechal-a, para interromper a tiragem, nas occasiões de parada.

A chaminé é de tiragem forçada pelo jacto de vapor que se escapa dos cylindros. Esta invenção e a da caldeira tubular tornaram a locomotiva muitissimo poderosa e capaz de prestar os relevantes serviços que todos conhecem. A secção da chaminé de tiragem forçada póde ser quatro vezes menor que a da chaminé de tiragem natural.

Havendo tiragem forçada, a machina queima, em igual tempo, cinco vezes mais combustivel do que pela tiragem natural; logo a caldeira produz muito mais vapor.

Chaminés de officinas.—Velocidade com que os productos da combustão se desprendem da chaminé :

$$V = 6{,}28\sqrt{\frac{(T - t)\,dH}{4{,}08\,d + 0{,}016\,(H + l)}}$$

Sendo : V, velocidade expressa em metros ; T, temperatura, em gráos centigrados, dos gazes quentes na chaminé ; *t*, temperatura do ar ambiente ; *d*, diametro inferior ou lado do quadrado do orificio superior da chaminé, em metros : H, altura da chaminé a partir da grelha ; *l*, comprimento percorrido pelos gazes quentes da grelha até á base da chaminé, em metros.

Nas chaminés de tijolo, tem-se em geral $T—t = 285°$. A secção do orificio é igual á superficie livre da grelha. O volume dos gazes expellidos é em média $2\,^1/_4$ vezes maior que o do ar que entra na grelha.

Substituindo-se: T, t e V pelos valores numericos médios, tem-se:

$$H = 16{,}3 + \frac{16{,}3 + l}{16{,}3\, d - l}$$

O diametro interior da base da chaminé é determinado pela formula:

$$D = d + 0{,}017\, H$$

Tambem, em vez de empregar-se a formula, póde-se dar ao fuste da chaminé um taludamento exterior de $\frac{1}{40}$ a $\frac{1}{60}$, e interior de $\frac{1}{80}$.

Chapa ou folha de metal (Tech.) — *Tôle.* — *Plate, sheet.* — *Blech.* — Na pagina seguinte damos a tabella dos pesos das chapas de diversos metaes.

Chapa de aço (Const.) — *Tôle d'acier.* — *Steel-plate, sheet-steel.* — *Stahlblech.*

Chapa de aço fundido (Const.) — *Tôle d'acier fondu.* — *Cast-steel-plate.* — *Gussstahlblech.*

Chapa de ferro (Const.) — *Tôle en fer.* — *Sheet iron, iron-plate.* — *Schwarzblech.*

Chapa de argamassa das abobadas (Const.) — *Chape de mortier.* — *Mortar bed over a vaulting.* — *Mörtelaufguss, Gewölbübserguss.* — Tem por fim garantir as alvenarias contra as filtrações das aguas. Costuma ser de $0^m,30$ a $0^m,10$ de espessura. A chapa applica-se depois da retirada dos simples e depois do completo recalque da abobada.

Nas abobadas de revestimento dos tunneis a chapa deve ser de argamassa de cimento puro ou de cimento e arêa.

Antes de assentar a chapa, dever-se-ha picar as juntas da alvenaria do extradorso da abobada. Convém que a chapa seque lentamente.

Peso em kilogrammas, de um metro quadrado das chapas de diversos metaes

Espessura em m/m	Ferro	Ferro fundido	Aço fundido	Cobre	Zinco	Chumbo
1	7.78	7.25	7.87	8.90	6.90	11.40
2	15.56	14.50	15.74	17.80	13 80	22.80
3	23.34	21.75	23.61	26.70	20.70	33.20
4	31.12	29.00	31.48	35.60	27.60	45.60
5	38.90	36.25	39.35	44.50	34.50	57.00
6	46.68	43.50	47.22	53.40	41.40	68.40
7	54.46	50.75	55.09	62.30	48.30	79.80
8	62.24	58.00	62.96	71.20	55.20	91.20
9	70.02	65.25	70.83	80.10	63.10	102.60
10	77.80	72.50	78.70	89.00	69.00	114.00
11	85.58	79.75	86.57	97.90	75.90	125.40
12	93.36	87.00	94.44	106.80	82.80	136.80
13	101.14	94.25	102.31	115.70	89.70	148.20
14	108.92	101.50	110.18	124.60	96.60	159.60
15	116.70	108.75	118.05	133.50	103.50	171.00
16	124.48	116.00	125.92	142.40	110.40	182.40
17	132.26	123.25	133.79	151.30	117.30	193 80
18	140.04	130.50	141.66	160.20	124.20	205.20
19	147.82	137.75	149.53	169 10	131.10	216.60
20	155.60	145.00	157.40	178.00	138.00	228.00

Chapa de guarda (E. de F.) — *Plaque de garde.* — *Axle-guarde, horn plate.* — *Achsenhalter.* — Nas locomotivas, são destinadas a receber as caixas da graxa, e a resguardar os longerões dos estrados. Nos vagões, são as peças que servem para fixar e guiar as caixas de graxa.

Chapa dos tubos da caldeira (Mach.) — *Plaque de tubes, plaque tubulaire.* — *Tube plate.* — *Röhrenplatte.* —

Face da caldeira onde se prendem os tubos. Fórma uma das paredes da caixa da fumaça.

Chapadão ou planalto (Tech.) — *Plateau.* — *Table-land.* — *Flachland.* — Extensão mais ou menos plana no alto de montanhas.

Chapa de supporte da caldeira (Locom). — *Plaque support de la chaudière.* — *Boiler holders plate.* — *Kesseltrügerplatte.* — [Vide : *Caldeira de locomotiva*].

Chapa supporte dos parallelos (Locom.) — *Plaque support des glissières.* — *Slide guide plate.* — *Stützplatte des Schilittens.* — [Vide : *Parallelos*].

Chapuz. — [Vide : *Boneca*].

Charneira (Tech.) — *Charnière.* — *Hinge or Turning joint.* — *Scharnier*, *Gelenk*, *Gewinde.* Especie de dobradiça.

Chave das talas de juncção (E. de F.) — *Clef à fourche.* — *Fork wrench.* — *Gabelschraubenschlüssel*, *Gabelschlüssel.* Aquella com que o assentador da linha aperta ou desaperta as porcas dos parafusos das talas de juncção.

Chave ou fêcho de abobada. (Const.) — [Vide: *Abobada*]. — Pedra ou aduella do meio, que fecha um arco, uma abobada ou uma plate-banda.

Chave de mudança de via. (E. de F.) — [Vide : *Agulha*].

Chave de parafuso. (Const. e mach.) — *Tournevis, clef à vis.* — *Screw key, screw-wrench, screw spanner.* — *Schraubenschlüssel.*

Chave ingleza. (Const. e mach.) — *Clef anglaise, clef universelle.* — *Coach-wrenk, monkey-spanner.* — *Englische Schraubenschlüssel, Universalschraubenschlussel.*

Chaveta (Mach) — *Clavette.* — *Cutter, peg.* — *Keil, Schlüssel, Splint, Clavette.* — Nas locomotivas ha as seguintes chavetas : da haste do embolo, da polia do excentrico, do eixo, do embolo, dos braços connectores, etc.

Chaveta e contra-chaveta (Mach.)— *Clavette et contre-clavette.* — *Gib and coteor.* — *Keil und Lösekeil.*

Chaveta dupla (Mach.) — *Clavette double.* — *Spring key.* — *Doppelkeil.*

Chaveta fendida (Mach.)—*Clavette fendue.*—*Slit-cutter* — *Gespaltene, Keil, Gespaltene clavette.*

Chavetas [Prender com —] (Const.) — *Claveter.* — *To key.* — *Keilen, festkeilen.*

Chavetas [Acção de collocar —] (Const.)—*Clavetage.* — *Ceying.* — *Keilverbindung.*

Chefe da contabilidade (E. de F.) — *Chef de la comptabilité.* — *Comptroller.* — *Chef der Controllirabteilung, der Controlle.* — O que dirige o serviço da contabilidade.

Chefe da locomoção (E. de F.) — *Chef du matériel et de la traction.* — *Leiter der Zugführung.* — Engenheiro encarregado do material rodante e das officinas.

Chefe da linha.—[Vide: *Engenheiro residente*].

Chefe de divisão [*Regulamento da via permanente da E. F. Central.*] — O chefe de divisão terá a seu cargo:

1°, A conservação da linha, das obras de arte, edificios e linha telegraphica; 2°, A execução das obras novas dentro dos limites de sua divisão; 3°, O serviço de levantamento de plantas, nivelamento e mais trabalhos necessarios á organisação dos projectos de obras novas, grandes reparações e modificações da linha ou obras de arte; 4°, O exame mensal da escripturação da divisão, do estado dos meteriaes em deposito, da linha telegraphica e das obras de arte; 5°, A fiscalisação e guarda dos depositos filiaes do almoxarifado; 6°, Será responsavel pela policia da linha e segurança da circulação dos trens dentro dos limites da divisão. 7°, Terá sob suas ordens os mestres de linha, o armazenista e mais pessoal necessario ao serviço da divisão, com os quaes se entenderá directamente; 8°, Exe-

cutará o serviço segundo as instrucções e planos fornecidos pelo chefe da linha.

Chefe de secção (Adm.) — *Chef de section.* — *Section engineer.* — *Sektionschef, Sektionsingenieur.* — Engenheiro encarregado da construcção de um trecho da estrada.

Chefe do movimento (E. de F.) — *Chef du mouvement. Superintendent of transportation, massager.* — *Betriebsdirector.* — Engenheiro encarregado do movimento dos trens de passageiros e de cargas.

Chefe do trem (E. de F.) — [Vide : *Conductor do trem*].

Cheia das aguas (Tech.) — *Crue des eaux.* — *Rising of water.* — *Schwellen des Wassers.*

Cheia [Grande — de um rio] (Tech.) — *Grande crue d'une rivière.* — *High water.* — *Hochwasser eines Flusses.* — A plataforma da linha deve estar, pelo menos a, $0^m,600$ acima das grandes cheias.

Chumbo (Tech.) — *Plomb.* — *Lead.* — *Blei.* — Metal molle, de 11,45 de densidade, fuzivel a 340°, de côr acinzentada, muito maleavel, brilhante ao raspar-se laminavel a martello, e o menos tenaz dos metaes empregados nas construcções civis. Em contacto com o ar oxyda-se facilmente e perde o brilho. Tem grande numero de applicões.

Chumbo em folhas (Const.) — *Plomb en feuilles.* — *Sheet lead.* — *Blattblei, Bleiblech.*

Chumbo laminado (Const.) — *Plomb laminé.* — *Rolled lead.* — *Walzblei.*

Chumbo em rôlo (Const.) — *Plomb en roulleau.* — *Sheet-lead in role.* — *Rollbei, Rollenblei.*

Cimalha (Arch.) — [Vide : *Cornija*].

Cimbre (Const.) — [Vide : *Simples*].

Cimentar (Const.) — *Cimenter.* — *To cement.* — *Mit Cement (hydrauleschem Kalk) ausstreichen, verkitten oder*

mauern. — Revistir uma alvenaria com argamassa de cimento.

Cimento (Const.)— *Ciment.* — *Cement.* — *Cement.* — Especie de pó que, misturado com agua, com agua e cal ou com agua e areia, produz argamassa hydraulica. Ha cimentos naturaes, como as pozolanas, o trass, etc ; e artificiaes, denominados: cimento romano, de Portland, etc. A areia faz com que elle perca um pouco a força adhesiva. O cimento é tanto mais forte, quanto mais fino. Deve ser convenientemente embarricado, e não apanhar humidade alguma, afim de não perder sua hydraulicidade.

Cimento de péga lenta (Const.) — *Ciment à prise lente.* — *Slowly taking cement.* — *Langsam bindende Ciment.* — O cimento de péga lenta, amassado em pasta consistente, deve supportar sem depressão a agulha de Vicat, depois de immerso pelo espaço de 4 horas no minimo, e 10 horas no maximo. O cimento de péga lenta é mais vantajoso que o de péga rapida.

Cimento de péga rapida (Const.) — *Ciment à prise prompte.* — *Quickly taking cement.* — *Schnell blindende Cement.* — O cimento de péga rapida, amassado em pasta consistente, deve supportar sem depressão a agulha de Vicat, depois de immerso pelo espaço de tempo de 5 minutos no minimo, e 25 minutos no maximo. Empregado quando se quer uma construcção immediatamente estanque.

Cimento de Portland (Const.) — *Ciment de Portland.* — *Portland cement.* — *Portland Cement.* — Fabricado na Inglaterra. Compõe-se de pedra calcarea queimada, misturada com igual porção de argila. Tem péga lenta. Adquire grande dureza.

Cimento romano (Const.) — *Ciment romain.* — *Roman or Parker's cement.* — *Römische Cement, roman Cement, Parker's Cement, patent Cement, englische Cement.*

— E' fabricado na Inglaterra (tambem chamado de Parker, ou inglez) com uma especie de marne calcareo que possue silica. E' de péga rapida. Duas partes deste cimento com tres de areia produzem magnifica argamassa hydraulica.

Cimento de ferro. (Mach.) — *Mastic de fer.* — *Iron rust cement.* — *Eisenkitt.*

Cintel (Tech.) — *Compas à verge.* — *Trammel.* — *Stangenzirkel.*

Cinza (Tech.) — *Cendre.* — *Ashes.* — *Asche.*

Cinzeiro. (Mach.) *Cendrier.* — *Ash pit.* — *Aschenkasten, Aschenfall.* — Nas locomotivas, está collocado sob a fornalha ; recebe as cinzas e brazas que passam pelos espaços comprehendidos entre as barras da grelha. E' munido de porta, por onde se faz a limpeza e se deixa entrar o ar para activar a combustão na fornalha.

Circulação dos trens (E. de F.) — *Circulation des trains.* — *Trafic.* — *Verkehr.*

Cisalhamento (Tech.) — *Cisaillement.* — *Shearing.* — *Abdreüken, Abscheeren.* — Debauve, sobre cisalhamento, apresenta as seguintes considerações : « Imaginai uma secção transversal d'um corpo e duas forças parallelas á esta secção, dirigidas em sentido contrario e actuando uma á direita e outra á esquerda da secção, tende a se produzir um escorregamento no plano da secção, é o que se chama cisalhamento ».

Claraboia (Const.) — *Œil de bœuf.* — *Bull'seye window.* — *Ochsenauge.* — Abertura envidraçada, no alto de uma parede, no telhado, etc., para deixar penetrar a luz.

Classe (E. de F.) — *Classe.* — *Classe.* — *Classe.* — Nas estradas de ferro do Brazil em geral ha duas classes. Nas da Europa ha trez e mesmo quatro, como na Allemanha.

Clausulas do contrato (Adm.) — *Clauses du contract.* — *Clauses of the contract.* — *Bedingungen des Contractes.*

Clinometro ou clisimetro (Tech.) — *Clinomètre.* — *Slope level, clinometre, clisimeter.* — *Klinometer, Bergwage.* —Instrumento topographico destinado a medir a inclinação de uma linha.

Empregado na tomada das secções transversaes de exploração de estrada de ferro.

Cobertura (Const.) — *Couverture.* — *Roofing.* — *Eindeckung.*— [Vide: *Telhado*].

Cobre (Tech.) — *Cuivre.* — *Copper.* — *Kupfer.* — Metal que tem muitas applicações nas industrias. Vemelho amarellado; brilhante, quando limpo. Tem para peso especifico 8,7 a 8,95. Funde-se na temperatura 1.049°,5. Liga-se a muitos outros metaes, formando o bronze, o latão, etc.

Cobre laminado (Tech.) — *Cuivre laminé.* — *Sheet copper.* — *Gewalzte Kupfer.*

Cobrir a linha [com o signal] (E. de F.) — *Couvrir la voie.* — *To block-stignal.* — *Absperren die Bahn.*

Cobro da gaveta (Mach.) — *Recouvrement.* — *Lap of the slide valve, cover, overlap.* — *Deckfläche des Schiebers Ueberlappung des Schiebers.* — Porções dos rebordos da gaveta que excedem, no meio do curso, as arestas das aberturas do espelho. Serve para interromper a entrada do vapor no cylindro em um ponto dado o curso do embolo, continuando este a ser impellido, até terminar o curso, pela acção expansiva do vapor. Ha cobro interno e externo. Formulas relativas á locomotiva :

$$\text{Cobro interno} = 0{,}012\ D$$
$$\text{Cobro externo} = 0{,}065\ D$$

Sendo: D, diametro do cylindro.

Coche de pedreiro (Const.) — *Auge.* — *Boss.* — *Kalkkasten, Mörteltrog.*

Cofre do tender (Locom.)— *Coffre du tender*.—Caixa na parte posterior do *tender*, onde se guardam as ferramentas necessarias á machina.

Coivara.—Disposição em monticulos das arvores e dos cipós abatidos para a *queimada*.

Coke (Tech.)—*Coke*. —*Coke*.—*Koc*, *Cok*.— Carvão de pedra carbonisado. Não produz fumaça ao queimar-se.

O melhor coke para locomotivas deve ser compacto, puro, pouco sulfuroso; e deve, tambem, produzir pouca cinza, de 6 °/₀ a 8 °/₀ no maximo.

Colhér de cavoqueiro (Const.) —*Curette*. — *Scraper*. — *Krätzer*, *Raumlöffel*.

Colhér de pedreiro (Const.) — *Truelle*. — *Trowel*.— *Kelle*, *Maurkelle*.

Colhér de pedreiro [Para rebocar e rejuntar] (Const.) —*Riflard*. —*Parin-tool, jointing-trowel*.—*Fugkelle*.

Colla. (Const.) — *Colle*. — *Glue*. — *Leim*.

Colla de peixe (Const.) — *Colle de poisson*. — *Isinglass*, *fish-glue*. — *Hausenblase*, *Fischleim*.

Collar do excentrico. — [Vide : *Annel do excentrico*].

Collar o papel [Para desenhar] (Tech.) — *Coller le papier*. — *To size the paper*. — *Papier leimen*.

Columna. (Arch.) — *Colonne*. — *Column*. — *Säule*. — Parte principal de uma ordem. E' composta de : base, fuste e capitel. — [Vide : *Ordem architectonica*].

Columnas de ferro fundido [Carga de ruptura das]. — Columnas cheias :

$$P = 10.676 \frac{d^{3.6}}{l^{1.7}}.$$

Columnas ôcas :

$$P = 10.676 \frac{d^{3.6} - d'^{3.6}}{l^{1.7}}.$$

Sendo : P, carga de ruptura em kilogrammas ; d e d', diametros exterior e interior em centimetros ; l, altura em centimetros.

O diametro das cheias é dado pela seguinte formula :

$$D^2 = \left(\frac{\sqrt[2]{344\,L^2P + 54.76\,P^2}}{10.000}\right) + \frac{74\,P}{100\,000}.$$

Columnas cheias, de ferro fundido — (*Formula de Love*) :

$$\frac{P}{S} = \frac{R}{1.45 + 0.0037\left(\frac{l}{d}\right)^2}.$$

Sendo : $\frac{P}{S}$, carga por unidade de superficie ; R, coefficiente de segurança ; l, altura da columna ; d, diametro.

Columnas de ferro forjado e de ferro fundido — (*Formulas de Tredgold*). — De ferro fundido :

$$R = \frac{230\,D^4}{1.24\,D^2 + 0.00039\,L^2}.$$

De ferro forjado :

$$R = \frac{267\,D^4}{1.24\,D^2 + 0.00034\,L^2}.$$

Sendo : R, resistencia á compressão ; d, diametro ; L, altura.

Estas formulas tem applicação : 1°, Nas columnas cujo comprimento excede a trinta vezes o diametro, offerecendo o ferro fundido uma resistencia de 10,000 kilogrammas por centimetro quadrado ; 2°, Supponda $R = {}^1/_8$ do peso de ruptura ; 3°, Dando-se a resultante das pressões segundo uma geratriz e não segundo o eixo da columna.

(*Formulas de Love*).--Ferro fundido:

$$P = \frac{R}{1.45 + 0.00337\left(\frac{h}{d}\right)^2}$$ Para columnas cuja altura *h*, em centimetros, varia de 4 a 120 vezes o diametro *d*, em centimetros.

$$P = \frac{R}{0.68 + 0.1\frac{h}{d}}$$ Para *h* entre 5 e 30 vezes *d*.

Ferro forjado:

$$P = \frac{R}{1.55 + 0.0005\left(\frac{h}{d}\right)^2}$$ Para *h* comprehendido entre 10 e 180 vezes *d*.

$$P = \frac{R}{0.85 + 0.04\frac{h}{d}}$$ Para *h* comprehendido entre 5 e 30 vezes *d*.

Sendo : P, peso de ruptura em kilogrammas ; R, resistencia maxima da columna.

Columnas de ferro (segundo Oppermann)

Diametro das columnas em millim.	Secção transversal em millim. quad.	Peso por metro linear em kilogr.	CARGAS DE SEGURANÇA EM KILOGS. com que se póde carregar as columnas cheias cujas alturas são:				
			3 metros	4 metros	5 metros	6 metros	8 metros
50	2.000	15	2.000	1.160	760	—	—
80	5.000	36	11.000	7.000	4.500	3.000	1.900
100	7.800	56	23.000	15.000	11.000	7.650	4.500
120	11.[illegible]00	82	42.000	30.000	20.000	14.000	9.000
140	15.400	111	69.000	50.000	36.000	27.000	16.000
160	20.100	145	96.000	78.000	60.000	47.000	25.000
180	25.400	183	135.000	107 000	82.000	65.000	40.000
200	31.400	226	275.000	146.000	120.000	93 000	60.000
220	38.000	275	182.000	191.000	159.000	130.000	86.000
240	45 200	330	290.000	245.000	205 000	172.000	122.000

Columnas ôcas de ferro fundido — (*Formulas de Love*) :

$$P = \frac{RS}{1.45 + 0.0037\left(\frac{l}{d}\right)^2} - \frac{RS'}{1.45 + 0\ 0037\left(\frac{l'}{d'}\right)^2}.$$

Sendo : P, carga maxima ; r, coefficiente de segurança =1.250 kilogrammas; l, altura da columna ; d, diametro da columna ; l', altura da parte ôca ; d', diametro da parte ôca ; S, secção da columna supposta cheia ; S′, secção do vasio.

$$S = \frac{\pi d^2}{4} \quad S' = \frac{\pi d'^2}{4}.$$

Columnata. (Arch.) — *Colonnade.* — *Colonnade.* — *Säulenhalle.* — Serie de columnas.

Comboio (E. de F.) — *Convoi.* — *Convoy.* — *Bahnzüg, Eisenbahnzüg*, *Wagenzug*, *Zug.*— Serie de carros rebocados por uma locomotiva.

Combustão (Tech.) — *Combustion.* — *Combustion.* — *Verbrennung.* — Nas locomotivas, segundo Rankine, o peso de combustivel queimado, por hora e por metro quadrado de grelha, varia entre 196 kilogrammas e 600 kilogrammas.

A combustão depende muito da *tiragem*, ou quantidade de ar que atravessa o combustivel na unidade de tempo.

Combustão espontanea (Tech.) — *Combustion spontanée.* — *Spontaneous combustion.* — *Selbstverbrennung*, *Selbstentzündung.*

Combustivel (Tech.) — *Combustible.* — *Fuel, combustible.* — *Brennmaterial*, *Brennstoff.* — O combustivel mais usado pelas locomotivas é o carvão de pedra.

Tabella da composição dos differentes combustiveis

COM SEU PODER CALORIFICO, O VOLUME DE AR ABSOLUTO E DE COMBUSTÃO, BEM COMO O DOS GAZES QUE ESCAPAM-SE NA ATMOSPHERA (WURTZ)

COMBUSTIVEIS	COMPOSIÇÃO			PODER CALORIFICO	VOLUME DO AR		Volume de gaz escapando-se na atmosphera a 300°
	Carbono	Hydrogeno	Cinzas e gazes diversos		Pratico	Theorico	
Carbono	1.00			7170		8.81	
Hydrogeneo		1.00		34742		26.66	
Oxydo de carbono	0.43			2488		3.78	
Lenha ordinaria, contendo 20 °/o d'agua	0.416			2800	5.40	3.60	12.85
Lenha secca	0.51	0.10	0.37	3600	6.75	4.50	15.43
Carvão de lenha	0.80	0.02	0.18	7000	16.40	8.20	34.44
Carvão de pedra, regular	0.88	0.05	0.07	7500	18.10	9 05	38 72
Anthracito	0.90	0.024	0.076	7350			
Coke	0.85		0.15	6000	15.00	7.50	31.50
Alcatrão de gaz	0.58	0.19	0.23	10758	20.34	10.17	
Turfa secca de 1ª qualidade	0.58	0.02	0.40	4000	11.25	5.64	24.63
Carvão de turfa	0.75		0.25	5800	13.20	6.60	27.72
Alcool	0.52	0.14	0.34	6855	16.62	8.31	

Quantidade de vapor produzido na caldeira pela combustão de 1 kilogramma de cada combustivel

Turfa ordinaria	1,8 a 2	kgs.
Turfa carbonisada	2,8 a 3	„
Madeira secca ao ar	2,7	„
Madeira secca ao fogo	3,7	„
Carvão de madeira ordinario	5,6	„
Carvão de madeira secca	6,0	„
Carvão de pedra, qualidade inferior	5,0	„
Carvão de pedra, bôa qualidade	6,5	„
Coke	7,0	„.

Classificação dos combustiveis

Naturaes	Mineraes solidos	Anthracito, hulha, linhito, turfa.
	Mineral liquido	Petroleo.
	Vegetaes	Turfa em formação, lenha.
Preparados ou extrahidos	Solidos	Coke, carvão de madeira.
	Liquidos	Alcatrão e mais carburetos de hydrogeneo.
	Gazosos	Hydrogeneo, oxydo de carbono, etc.

Combustivel [Distribuição do]. — A camada de combustivel sobre a grelha, para ser queimada com proveito, não deve passar de 0m,25 a 0m,30.

Commissões de estudos para a redacção e projectos de vias ferreas, etc. — Instrucções de 22 de Fevereiro de 1868.

Companhia. (Adm.) *Compagnie.* — *Company.* — *Gesellschaft.*

Compartimento. (Arch.)— *Appartement.* — *Compartment.* — *Wohnraum.*

Compartimento de vagão. (E. de F.) — *Compartimen.* — *Compartment.* — *Waggonabteslung.*

Compartimento dormitorio (E. de F.) —*Coupé lit.* — *Bedtcompartiment, sleeping coupé.* — *Schlafcoupé.*

Compasso (Tech.) — *Compas.* — *Callipers, dividers.* — *Zirkel.*

Compensação das declividades (E. de F.) — *Balencement des pentes.* — *Balancing of grades.* — *Ausgleichen der Gerfälle.*

Competencia do governo federal e dos governos dos estados em materia de viação ferrea. — E' de 26 de Junho de 1890 o seguinte decreto :

« Considerando que o desenvolvimento que vai tomando a viação ferrea em todo o territorio da republica exige que sobre as respectivas concessões seja claramente descriminada a competencia do governo federal e a dos governos dos Estados Unidos do Brazil;

Considerando que as disposições da circular n. 2 de 16 de Janeiro, de 1873 e as do regulamento que baixou com o decreto n. 5561 de 28 de Fevereiro de 1876, regulando esta materia, devem ser modificadas, não só para attender aos inconvenientes que na pratica têm ellas manifestado, mas tambem para serem adoptadas á organisação actual do paiz ;

Decreta :

Art. 1°, E' da exclusiva competencia do governo federal a concessão de linhas ferreas nos seguintes casos :

I. — Quando ligarem as capitaes dos estados á séde do governo federal, conciliando os interesses economicos da nação com o de estreitar os laços politicos da União.

II. — Quando estabelecerem communicação entre o territorio da republica e dos paizes limitrophes, satisfazendo os interesses internacionaes.

III. — Quando preencherem fins estrategicos em relação á defeza nacional ou se dirijam directamente ás fronteiras ou a pontos estrategicos convenientemente escolhidos.

Paragrapho unico. — As estradas de ferro comprehendidas nas tres hypotheses deste artigo farão parte de um plano geral de viação, que será organisado para servir de base ás respectivas concessões.

Art. 2°. E' da competencia do governo de cada estado a concessão de linhas ferreas no respectivo territorio, tendo por fim ligar centros populosos ou regiões productivas quer ás linhas de viação geral, quer a portos situados no proprio littoral.

§ 1°. Se as linhas tiverem de prolongar-se no territorio de um estado visinho, a concessão dependerá de accôrdo entre os governos dos estados interessados.

§ 2°. A competencia dos governos dos estados para decretar a construcção de linhas ferreas no respectivo territorio fica sujeita ás seguintes restricções, em relação á viação geral.

a) Se a linha ferrea constituir prolongamento de outra linha de viação geral, a concessão só poderá ter logar precedendo declaração expressa de desistencia do governo federal.

b) Se constituir ramal da viação geral, dependerá de accôrdo com o governo federal, quanto ao ponto de entroncamento e bitola da linha.

c) Se entroncando em uma linha da viação geral ou cruzando-a, demandar um porto ou ligar-se a outra linha particular, a concessão só poderá ter logar com expresso consentimento do governo federal.

Art. 3°. Fóra dos casos previstos nos artigos precedentes, o governo federal só poderá decretar a construcção de linhas ferreas no territorio de um estado, quando fôr necessario ligar, ao systema de viação geral ou a um porto de mar, os estabelecimentos militares ou industriaes pelo mesmo governo custeados e ainda quando tiver de satisfazer interesses fiscaes nas fronteiras.

Se porém houver conveniencia para o estado em effectuar a construcção da mesma linha para satisfázer a fins economicos, a intervenção do governo federal se limitará a auxiliar a construcção da linha, mediante accôrdo estabelecido

Art. 4°. O governo federal poderá prestar auxilio a qualquer estado na construcção das linhas da competencia deste, quando lhe faltarem recursos para fazel-o.

Esse auxilio, porém, só será prestado quando solicitado e se limitará aos meios indirectos de que não resultarem onus directos ou definitivos para a União.

Art. 5°. O governo federal poderá entrar em accôrdo para a construcção das linhas de sua exclusiva competencia com os governos dos estados, resalvados os interesses geraes a que essas linhas têm de prehencher. »

Compound. [Locomotiva] — Melhorar a utilisação do vapor nas machinas motrizes é o fim do systema *Compound*, que se caracterisa pela acção successiva do mesmo vapor em dous cylindros de diametros differentes, segundo o principio de Woolf.

Nas machinas de Woolf os cylindros são de pontos mortos *concordantes;* nas do systema *Compound* são de pontos mortos *discordantes;* e n'isto consiste a differença capital.

O systema *Compound* apresenta as seguintes vantagens: A expansão em cylindros succesivos permitte diminuir as perdas de vapor devidas á condensação interior. Realiza-se uma expansão total consideravel, prolongando a admissão em cada cylindro, podendo-se fazer a distribuição em magnificas condições com os simples apparelhos em uso nas locomotivas.

O vapor é admittido no pequeno cylindro, onde trabalha com expansão determinada; e depois, em vez de se desprender na atmosphera, possuindo ainda força elastica,

passa para o cylindro maior, onde acaba de se expandir, produzindo trabalho. Ha completa utilisação da força elastica; e portanto, para um mesmo trabalho, economia de vapor e de combustivel.

Além d'isto, os esforços produzidos sobre os embolos e os mechanismos têm maior regularidade; e são muito menores as differenças de pressão, exercidas sobre os embolos e as gavetas.

D'estes factos resulta melhoramento na marcha dos citados orgãos e em suas condições de durabilidade e conservação.

O systema *Compound* foi habilmente applicado ás locomotivas por Mr. Mallet, que as fez construir para a estrada de ferro de Bayonne a Biarritz, a qual apresenta trechos muito suaves e trechos de declividade de 1,5 °/₀, em grandes extensões.

Mr. Mallet quiz ter um só typo para as machinas que deviam percorrer ora as fracas, ora as fortes declividades; por isso adoptou o pequeno e o grande cylindro. Ha occasiões em que faz-se trabalhar, o vapor em expansão de um cylindro, no outro; nas fortes rampas funccionam os dous cylindros em expansão e escapamento directos.

As locomotivas *Compound* de Mallet só differem das outras por ter os cylindros desiguaes e pela *gaveta de demarrage* que os communica.

Demarrage é o arranco dado pela locomotiva na occasião de pôr-se em movimento.

A *gaveta de demarrage* tomou este nome por servir para augmentar a potencia da machina, quando esta quer vencer um esforço consideravel e momentaneo.

As locomotivas *Compound*, da E. de F. Bayone a Biarritz, com a velocidade de 32 kilometros por hora, rebocam trens de 50 toneladas (não comprehendendo o peso proprio)

em rampas de 1,2 e 1,5 %. Ellas foram construidas pela fabrica *Creusot* e apresentam as seguintes condições:

Seis rodas, sendo quatro conjugadas.		
Superficie da grelha		0^{m2},9193
Largura da fornalha		1^{m},024
Comprimento da fornalha		1^{m},300
Diametro médio do corpo cylindrico		1^{m},000
Comprimento total da caldeira		4^{m},408
Tubos	numero	125
	comprimento	2^{m},440
	diametro médio	0^{m},043
Superficie de aquecimento	dos tubos	41^{m2},175
	da fornalha	4^{m2},75
	total	45^{m2},925
Capacidade da caldeira	agua	1^{m3},370
	vapor	0^{m3},880
	total	2^{m3},250
Pressão effectiva na caldeira		$10^{kgs.}$
Capacidades dos tanques		2^{m3},200
Capacidade da caixa de combustivel		0^{m3},608
Diametro do cylindro da direita		0^{m},400
Diametro do cylindro da esquerda		0^{m},240
Curso dos embolos		0^{m},450
Comprimento do braço motor		1^{m},350
Distancia de eixo a eixo dos cylindros		1^{m},910
Diametro das rodas	conjugadas	1^{m},200
	livres	0^{m},900
Afastamento interior dos longerões		1^{m},270
Afastamento dos eixos extremos		2^{m},700
Comprimento da machina entre para-choques		6^{m},380
Altura da chaminé, acima dos trilhos		4^{m},000
Esforço de tracção	funccionando o systema *Compound*	$1.100^{kgs.}$
	funccionando o systema ordinario	$2.300^{kgs.}$
Peso da machina	vazia	$15.500^{kgs.}$
	carregada	$19.500^{kgs.}$
Bitola da linha		1^{m},450

Na Inglaterra, Webb tambem fez applicação do systema *compound* á locomotiva, construindo uma com tres cy-

lindros : — dous pequenos, do mesmo diametro, collocados fóra do estrado, e um grande, de capacidade igual á somma dos dous pequenos, collocado no centro da machina, sob a caixa da fumaça.

A machina tem dous eixos motores independentes ; o de traz movido pelos cylindros pequenos ; e, o da frente, pelo grande.

Por meio de combinações no mechanismo da distribuição, póde-se fazer trabalhar separadamente cada eixo motor, admittindo directamente o vapor em cada um dos tres cylindros; por meio do despositivo *compound*, póde-se alimentar o cylindro grande com o vapor escapado dos cylindros pequenos.

A importante fabrica de Baldwin construiu uma locomotiva do systema *Compound* para a Baltimore-Ohio Railroad, e desde Outubro de 1889 tem a referida locomotiva estado em serviço.

Fig 67 — Locomotiva Compound, de Baldwin.

E' munida de 4 cylindros: — um par em cada lado, sendo os de alta pressão collocados por cima dos de baixa, na mesma linha. As hastes dos embolos dos cylindros de pressões differentes acham-se presas á mesma cruzeta, que

trabalha em parallelos formados de 4 barras, e tem braços que aos embolos se prendem. Ambos os cylindros de cada lado actuam sobre um só braço motor. Apresenta as setes dimensões :

Diametro do cylindro de alta pressão....	12 pol.
Diametro do cylindro de baixa pressão...	20 pol.
Relação do volume do cylindro de alta pressão para o de baixa pressão.......	1:2, 77
Curso dos embolos	24 pol.
Diametro da caldeira..................	58 pol.
Comprimento da grelha................	108 pol.
Largura da grelha.....................	34 pol.
Altura interna da fornalha na frente.....	63 $^{1}/_{4}$
Altura interna da fornalha atraz........	48 $^{1}/_{4}$
Numero dos tubos......................	251
Comprimento dos tubos................	11 pés e 10 pol.
Diametro dos tubos......	2 pol.
Peso total..........................	105.480 lib.
Peso sobre as rodas motrizes,em serviço..	75.515 lib.
Peso sobre o jogo dianteiro, em serviço..	33.965 lib.
Diametro dasro das motrizes............	66 pol.
Base de rodas motrizes........	7 pés e 6 pol.
Altura do centro da caldeira acima da cabeça do trilho......................	7 pés e $^{1}/_{4}$ pol.
Capacidade do tanque.................	3,500 galões

Esta locomotiva apresenta sobre as outras uma economia de combustivel de 25 %.

Em serviço de trem expresso o embolo faz 1.500 pés por minuto.

Compressão (Tech,) — *Compression.* — *Compression.* — *Zusammendrückung, Zusammenpressung.*

Compressão do ferro fundido e do ferro forjado. — (*Formulas de Hodgkinson e Love*). — Ferro fundido :

$$r = L(0{,}0119 - \sqrt{0{,}000125387 - 0{,}0000000246\ P})$$

Ferro forjado :

$$r = \frac{PL}{1621281}.$$

Sendo : *r*, encurtamento das barras comprimidas, em centimetros ; L, comprimento das barras ; P, esforço de compressão em kilogrammas.

Comprimento virtual. (E de F.) —*Um kilometro de linha em tangente e patamar*, ou por outra —*um kilometro de linha horizontal e recta* — é o termo de comparação entre dois ou mais traçados de estradas de ferro, relativamente ao trabalho mecanico das locomotivas.

Reduzir o comprimento real de uma via ferrea — com rampas e curvas — a um comprimento ficticio completamente horizontal e recto, em que o trabalho a desenvolver em igualdade de velocidade, para transportar uma tonelada de peso bruto, seja o mesmo, é achar o *comprimento virtual* da referida via ferrea.

O *comprimento virtual* relativo ao trabalho mecanico, é o mais importante ; e d'elle trataremos.

Ha tambem *comprimentos virtuaes* relativos — ás despezas do transporte propriamente dito, ás despezas de tracção, ás tarifas e ás velocidades, etc.

O quociente da divisão do comprimento virtual pelo comprimento real é chamado *coefficente virtual*.

Quando se estuda o traçado de uma estrada de ferro, muitas vezes ha duvidas sobre as vantagens que apresenta a linha, seguindo uma ou outra direcção.

N'estes casos, correr diversas variantes, avaliar as difficuldades da construcção de cada uma, e depois reduzir os comprimentos reaes a *virtuaes*, é dever do engenheiro que projecta, si quizer obter resultado capaz de guial-o na escolha da linha definitiva.

Sobre *comprimento virtual* o que ha de melhor, é o notavel trabalho do engenheiro Charles Baum, que foi publicado em um dos numeros dos *Annales des Ponts et Chaussées*. De tão importante monographia extrahiremos os dados indispensaveis á organisação do presente artigo.

O engenheiro Ghega foi quem primeiro empregou o termo *comprimento virtual*, em uma memoria publicada em 1844, sobre as vias ferreas de Baltimore e Ohio.

Representando por : $\frac{1}{m}$ a rampa da linha ; l, comprimento real; z, somma dos angulos centraes das curvas, divida por 360°. Ghega encontrou para expressão do *comprimento virtual* total (V), levando em conta as rampas e curvas:

$$V = l\left(1 + \frac{280}{m}\right) + 1.256\, z$$

formula expressa em pés inglezes.

O comprimento virtual relativo ás rampas é :

$$l\left(1 + \frac{280}{m}\right)$$

280 representa o peso da carga bruta do trem que corresponde a uma resistencia igual a unidade.

Quanto ao comprimento virtual devido ás curvas, expresso por 1.256 z, em pés inglezes, Ghega obteve-o por experiencias emprehendidas em 1842.

Os principaes resultados destas experiencias pódem ser assim resumidos :

Se r fôr a resistencia em uma secção rectilinea em patamar, a resistencia supplementar a ajuntar a r, no caso d'esta secção ser em curva, será :

Para um raio de 400 pés inglezes, $\frac{r}{2}$; para um raio de 200 pés inglezes, r.

Estas ultimas resistencias referem-se á circunsferencia inteira da curva.

Na memoria de Baum, tambem se encontram formulas de Claudel, de Koch, de Lindner e de Stocker. D'estas as mais simples são as de Stocker.

Elle admitte que a resistencia em rampa, por tonelada de machina, é tripla da de uma tonelada dos vehiculos. Nas curvas suppõe a resistencia por tonelada de machina dupla da de uma tonelada de vehiculos.

Eis a formula de Stocker, em rampa e curva.

$$V_1 = V\left(1 + 0.8147\,M + 0.00319\,M^2 + \frac{0.233 + 0,0052\,M}{R}\right).$$

Em declive e curva

$$V_1 = V\left(1 + 0.256\,M + 0\ 00372\,M^2 + \frac{0.233 + 0,0052\,M}{R}\right).$$

Sendo: V_1, comprimento virtual; V, comprimento real; M, rampa ou declive em millimetros: R, raio da curva.

Agora passemos ao methodo de Baum.

Considera-se um trecho em rampa e curva e designa-se por: L, o comprimento real do trecho; aL, o accrescimo do comprimento virtual devido á rampa; bL, o augmento do comprimento virtual devido á resistencia da curva; L', o comprimento virtual total do trecho.

Obtem-se a seguinte igualdade

$$L' = L + aL + bL$$

ou

$$L' = L(1 + a + b).$$

Depois determinam-se os coefficientes a e b, entrando em calculo com a influencia da rampa, resistencia dos vehiculos, resistencia do tender, resistencia da machina,

resistencia do trem inteiro (vehiculos e machinas), relação entre o peso morto e o peso do rebocador e relação entre a velocidade e a rampa e chega-se ao seguinte valor de a em funcção de I (declividade da rampa em millimetros):

$$a = \frac{189,31 + 0.0468\, I^2 - 0.00037\, I^3}{436,5 - 8,55\, I + 0.0693\, I^2 - 0\ 00031\, I^3}$$

e substituindo-se n'esta equação I por $\frac{837}{r}$, sendo r o raio da curva em metros, encontra-se o valor de b:

$$b = \frac{82.787 + 116.594\, r}{48.549 - 7166\, r + 436,5\, r^2}.$$

E substituindo-se na formula os coeficientes por seus valores, obtem-se:

$$L' = L\left(1 + \frac{189,31 + 0.0468\, I^2 - 0.00037\, I^3}{436,5 - 8.55\, I + 0.0693\, I^2 - 0.00031\, I^3} + \right.$$
$$\left. + \frac{82.787 + 116.594\, r}{48.549 - 7166\, r + 436,5\, r^2}\right).$$

Por meio d'esta formula póde-se calcular o *comprimento virtual* relativo á resistencia opposta por um trecho de linha qualquer, em rampa I e em curva de raio r.

O engenheiro Baum, afim de facilitar a procura do *comprimento virtual* relativo ao trabalho mecanico a desenvolver, calculou os valores de a para rampas de 0,1 de millimetro a 30 millimetros, fazendo variar a rampa de decimo de millimetro a decimo de millimetro; e tambem calculou os valores de b, desde o raio de 100 metros até o raio de 7.000 metros.

Cumpre notar que em declive, o coefficiente a è sensivelmente igual a zero.

Para curvas de raio maior de 7.000 metros, o coefficiente b è nullo.

Tabella dos valores de *a*

Rampa em milli-metros	Valores de *a*	Rampa em milli-metros	Valores de *a*	Rampa em milli-metros	Valores de *a*	Rampa em milli-metros	Valores de *a*	Rampa em milli-metros	Valores de *a*
0.1	0.032	6.1	2.200	12.1	4.937	18.1	8.326	24.1	12.676
0.2	0.064	6.2	2.241	12.2	4.988	18.2	8.389	24.2	12.751
0.3	0.096	6.3	2.282	12.3	5.039	18.3	8.453	24.3	12.827
0.4	0.129	6.4	2.323	12.4	5.091	18.4	8.518	24.4	12.903
0.5	0.162	6.5	2.364	12.5	5.143	18.5	8.584	24.5	12.978
0.6	0.195	6.6	2.405	12.6	5.195	18.6	8.650	24.6	13.064
0.7	0.228	6.7	2.446	12.7	5.247	18.7	8.716	24.7	13.130
0.8	0.261	6.8	2.488	12.8	5.299	18.8	8.783	24.8	13.206
0.9	0.294	6.9	2.530	12.9	5.351	18.9	8.850	24.9	13.282
1.0	0.327	7.0	2.572	13.0	5.404	19.0	8.917	25.0	13.358
1.1	0.360	7.1	2.614	13.1	5.457	19.1	8.985	25.1	13.434
1.2	0.393	7.2	2.656	13.2	5.511	19.2	9.054	25.2	13.500
1.3	0.426	7.3	2.698	13.3	5.565	19.3	9.124	25.3	13.511
1.4	0.460	7.4	2.741	13.4	5.619	19.4	9.195	25.4	13.687
1.5	0.494	7.5	2.784	13.5	5.673	19.5	9.267	25.5	13.764
1.6	0.528	7.6	2.827	13.6	5.727	19.6	9.340	25.6	13.817
1.7	0.562	7.7	2.870	13.7	5.782	19.7	9.418	25.7	78.840
1.8	0.596	7.8	2.913	13.8	5.837	19.8	9.486	25.8	13.991
1.9	0.630	7.9	2.956	13.9	5.892	19.9	9.950	25.9	14.048
2.0	0.664	8.0	3.000	14.0	5.947	20.0	9.624	26.0	14.125
2.1	0.699	8.1	3.074	14.1	6.002	20.1	9.698	26.1	14.203
2.2	0.734	8.2	3.038	14.2	6.057	20.2	9.772	26.2	14.281
2.3	0.769	8.3	3.132	14.3	6.112	20.3	9.846	26.3	14.360
2.4	0.804	8.4	3.176	14.4	6.167	20.4	9.920	26.4	14.439
2.5	0.839	8.5	3.221	14.5	6.223	20.5	9.994	26.5	14.518
2.6	0.874	8.6	3.265	14.6	6.279	20.6	10.068	26.6	14.598
2.7	0.909	8.7	3.310	14.7	6.335	20.7	10.142	26.7	14.678
2.8	0.945	8.8	3.365	14.8	6.391	20.8	10.216	26.8	14.759
2.9	0.981	8.9	3.400	14.9	6.447	20.9	10.290	26.9	14.841
3.0	1.017	9.0	3.445	15.0	6.503	21.0	10.364	27.0	14.921
3.1	1.053	9.1	3.490	15.1	6.560	21.1	10.438	27.1	15.009
3.2	1.089	9.2	3.536	15.2	6.617	21.2	10.512	27.2	15.095
3.3	1.125	9.3	3.582	15.3	0.674	21.3	10.586	27.3	15.182
3.4	1.161	9.4	3.628	15.4	6.731	21.4	10.660	27.4	15.270
3.5	1.198	9.5	3.674	15.5	6.788	21.5	10.734	27.5	15.359
3.6	1.235	9.6	3.720	15.6	6.846	21.6	10.808	27.6	15.449
3.7	1.272	9.7	3.766	15.7	6.904	21.7	10.882	27.7	15.540
3.8	1.309	9.8	3.818	15.8	6.962	21.8	10.956	27.8	15.632
3.9	1.346	9.9	3.860	15.9	7.020	21.9	11.030	27.9	15.725
4.0	1.383	10.0	3.907	16.0	7.078	22.0	11.104	28.0	15.821
4.1	1.420	10.1	3.954	16.1	7.136	22.1	11.178	28.1	15.919
4.2	1.458	10.2	4.001	16.2	7.194	22.2	11.253	28.2	16.018
4.3	1.496	10.3	4.048	16.3	7.252	22.3	11.327	28.3	16.119
4.4	1.534	10.4	4.096	16.4	7.310	22.4	11.402	28.4	16.222
4.5	1.572	10.5	4.144	16.5	7.358	22.5	11.476	28.5	16.326
4.6	1.610	10.6	4.192	16.6	7.426	22.6	11.551	28.6	16.432
4.7	1.648	10.7	4.240	16.7	7.485	22.7	11.625	28.7	16.548
4.8	1.686	10.8	4.289	16.8	7.544	22.8	11.700	28.8	16.650
4.9	1.725	10.9	4.338	16.9	7.603	22.9	11.775	28.9	16.760
5.0	1.764	11.0	4.387	17.0	7.662	23.0	11.850	29.0	16.871
5.1	1.803	11.1	4.436	17.1	7.721	23.1	11.925	29.1	16.982
5.2	1.842	11.2	4.485	17.2	7.780	23.2	12.000	29.2	17.095
5.3	1.881	11.3	4.535	17.3	7.869	23.3	12.075	29.3	17.208
5.4	1.920	11.4	4.585	17.4	7.898	23.4	12.150	29.4	17.320
5.5	1.960	11.5	4.685	17.5	7.957	23.5	12.225	29.5	17.432
5.6	2.000	11.6	4.685	17.6	8.017	23.6	12.300	29.6	17.544
5.7	2.010	11.7	4.785	17.7	8.078	23.7	12.375	29.7	17.656
5.8	2.080	11.8	4.785	17.8	8.139	23.8	12.450	29.8	17.769
5.9	2.120	11.9	4.885	17.9	8.201	23.9	12.525	29.9	17.882
6.0	2.160	12.0	4.886	18.0	8.263	24.0	12.601	30.0	17.996

Tabella dos valores de *b*

Raio das curvas	Rampa equi-valente	Valores de *b*	Raio das curvas	Rampa equi-valente	Valores de *b*	Raio das curvas	Rampa equi-valente	Valores de *b*
metros	milim.		metros	milim.		metros	milim.	
100	6.31	2.284	710	1.23	0.402	1.640	0.219	0.070
110	5.85	2.100	720	1.21	0.396	1.660	0.216	0.069
120	5.55	1.980	730	1.18	0.389	1.680	0.213	0.068
130	5.25	1.862	740	1.16	0.381	1.700	0.211	0.067
140	5.00	1.761	750	1.14	0.374	1.720	0.208	0.067
150	4.79	1.684	760	1.12	0.367	1.740	0.206	0.066
160	4.59	1.606	770	1.10	0.360	1.760	0.204	0.065
170	4.40	1.534	780	1.08	0.353	1.780	0.202	0.064
180	4.24	1.472	790	1.06	0.346	1.800	0.200	0.064
190	4.10	1.420	800	1.04	0.340	1.820	0.198	0.063
200	3.97	1.370	810	1.02	0.334	1.840	0.196	0.063
210	3.84	1.324	820	1.00	0.327	1.860	9.194	0.062
220	3.72	1.279	830	0.985	0.321	1.880	0.192	0.062
230	3.60	1.235	840	0.970	0.316	1.900	0.190	0.061
240	3.52	1.205	850	0.955	0.310	1.920	0.1885	0.060
250	3.44	1.176	860	0.930	0.304	1.940	0.1870	0.060
260	3.34	1.140	870	0.915	0.299	1.960	0.1860	0.059
270	3.25	1.106	880	0.900	0.294	1.980	0.1845	0.058
280	3.17	1.078	890	0.885	0.288	2.000	0.1830	0.058
290	3.08	1.049	900	0.870	0.282	2.050	0.178	0.0574
300	3.01	1.017	910	0.850	0.277	2.100	0.173	0.0558
310	2.92	0.988	920	0.835	0.270	2.150	0.168	0.0522
320	2.85	0.960	930	0.810	0.264	2.200	0.164	0.0526
330	2.78	0.938	940	0.795	0.258	2.250	0.160	0.0510
340	2.72	0.916	950	0.780	0.252	2.300	0.156	0.0500
350	2.66	0.894	960	0.760	0.247	2.350	0.152	0.0490
360	2.60	0.874	970	0.745	0.241	2.400	0.149	0.0480
370	2.52	0.851	980	0.730	0.236	2.450	0.146	0.0470
380	2.46	0.827	990	0.710	0.231	2.500	0.143	0.0460
390	2.40	0.804	1.000	0.690	0.224	2.550	0.140	0.0450
400	2.34	0.783	1.020	0.660	0.214	2.600	0.137	0.0439
410	2.28	0.762	1.040	0.625	0.204	2.650	0.134	0.0428
420	2.23	0.744	1.060	0.00	0.195	2.700	0.1315	0.0419
430	2.18	0.727	1.080	0.58	0.186	2.750	0.1290	0.0411
440	2.13	0.709	1.100	0.56	0.178	2.800	0.1265	0.0403
450	2.08	0.692	1.120	0.535	0.171	2.850	0.1240	0.0396
460	2.03	0.674	1.140	0.51	0.165	2.900	0.1215	0.0388
470	1.98	0.657	1.160	0.49	0.158	2.950	0.1190	0.0382
480	1.94	0.644	1.180	0.47	0.151	3.000	0.1170	0.0376
490	1.89	0.627	1.200	0.45	0.144	3.100	0.1125	0.0360
500	1.85	0.613	1.220	0.43	0.138	3.200	0.108	0.0334
510	1.81	0.599	1.240	0.41	0.132	3.300	0.104	0.0333
520	1.78	0.588	1.260	0.39	0.125	3.400	0.101	0.0326
530	1.75	0.577	1.280	0.37	0.118	3.500	0.098	0.0317
540	1.72	0.566	1.300	0.35	0.112	3.600	0.095	0.0309
550	1.69	0.555	1.320	0.33	0.106	3.700	0.092	0.0300
560	1.65	0.545	1.340	0.315	0.101	3.800	0.089	0.0291
570	1.62	0.535	1.360	0.300	0.096	3.900	0.086	0.0282
580	4.59	0.525	1.380	0.285	0.092	4.000	0.083	0.0272
590	1.56	0.514	1.400	0.270	0.089	4.100	0.080	0.0263
600	1.53	0.504	1.420	0.263	0.086	4.200	0.078	0.0255
610	1.49	0.493	1.440	0.260	0.083	4.300	0.076	0.0247
620	1.46	0.482	1.460	0.255	0.082	4.400	0.074	0.0240
630	4.43	0.471	1.480	0.250	0.080	4.500	0.072	0.0234
640	1.40	0.460	1.500	0.245	0.079	4.600	0.070	0.0228
650	1.37	0.451	1.520	0.240	0.077	4.700	0.068	7.0222
660	1.34	0.443	1.540	0.236	0.076	4.800	0.066	0.0217
670	1.32	0.434	1.560	0.232	0.075	4.900	0.064	0.0208
680	1.30	0.426	1.580	0.228	0.073	5.000	0.063	0.0200
690	1.28	0.418	1.600	0.225	0.072	6.000	0.036	0.0117
700	1.26	0.410	1.620	0.222	0.071	7.000	0.012	0.0038

APPLICAÇÃO DO METHODO DE BAUM : — Para achar-se o *comprimento virtual médio* de uma linha, procura-se o comprimento virtual n'um sentido da linha, depois no outro sentido e, finalmente, tira-se a média d'esses dous comprimentos.

Seja L o comprimento total da linha AB.

De A para B tem-se : l_o, o comprimento dos trechos em tangente e patamar ; l_r, o comprimento dos trechos em rampa ; l_i, o comprimento dos trechos em declive ; l_c, o comprimento dos trechos em curva.

$$L = l_o + l_r + l_i.$$

A expressão do comprimento virtual no sentido AB será :

$$l_o + l_r(1 + a) + l_i + bl_c.$$

No sentido BA, ter-se-ha :

$$l_o + l_r + l_i(1 + a') + bl_c.$$

Estes comprimentos são estabelecidos, admittindo-se que o comprimento virtual de um trecho em declive é igual ao de um trecho do mesmo comprimento em patamar.

Sommando esses comprimentos virtuaes, ter-se-ha o comprimento virtual médio L_v :

$$2L_v = 2l_o + 2l_r + 2l_i + 2bl_c + al_r + a'l_i$$

ou

$$L_v = L + bl_c + \frac{1}{2}(al_r + a'l_i).$$

Equação que assim se traduz :

Obtem-se o comprimento virtual relativo á resistencia de uma linha de estrada de ferro, sommando ao comprimento real da linha :

1º — O accrescimo do comprimento devido á resistencia das curvas.

2º — A semi-somma dos alongamentos de comprimento devido ás rampas e declives, equiparados estes ás rampas para o calculo das resistencias.

Os coefficientes a e b encontram-se nas tabellas, que já apresentamos.

Quanto ao coefficiente a', procura-se na tabella como se fosse a.

Para terminar este trabalho vamos fazer uma applicação do methodo.

Seja uma linha de 32 k., 900 m.; tendo em patamares 20 k., 063 m., e em tangentes 14 k., 905 m.

O seguinte quadro dá o desenvolvimento das curvas de diversos raios empregadas, bem como o alongamento proveniente do comprimento virtual.

Raio das curvas	Desenvolvimento das curvas	Valores de b	Alongamento do comprimento virtual
m.	m.		m
400	906	0.783	709,4
600	1.347	0.504	678,9
700	5.672	0.410	2.325,5
850	4.826	0.310	1.496,0
1.550	2.324	0.076	176,6
1.650	1.349	0.069	93.0
2 000	2.571	0.058	149,1
Total.................			5.628,5

O accrescimo total do comprimento virtual devido ás curvas attinge a 5 k., 628m,5.

Agora apresentemos o quadro das rampas.

Declividades	Comprimento das rampas	Valores de a	Accrescimo do comprimento virtual
mm.	m.		m.
5	2.000	1.764	3.528
10	1 652	3.907	6.454,4
12.5	2.341	5.148	12.039,8
10	494	8.263	4.081,9
20	350	9.634	3.371,9
Total..................			29.476,0

Finalmente vejamos os declives :

Declividades	Comprimento dos declives	Valores de a	Accrescimo do comprimento virtual
mm.	m.		m.
10	1.000	3 907	3.907
18	2.000	8.263	16.526
20	3.000	9.634	28.902
Total..................			49.335

Semi-somma dos accrescimos das rampas e declives :

$$\frac{29.476^{m} + 49.335^{m}}{2} = 39^{k}.405^{m},5.$$

O *comprimento virtual total* da linha é a seguinte somma :

Comprimento real da linha............................	82k.900m
Accrescimo do comprimento virtual das curvas..........	5k,628m,5
Accrescimo do comprimento virtual das rampas e declives.	39k,405m.5
Comprimento virtual total............................	77k,934m,0

$$\textit{Coefficiente virtual} \text{ da linha..} = \frac{77^{k}.934^{m}}{82.900^{m}} = 2,341$$

Em geral o engenheiro que está construindo uma via ferrea procura todos os meios de economisar ; lança mão de fortes rampas e de curvas de pequenos raios, afim de vencer as difficuldades apresentadas pelos accidentes do terreno, sem lembrar-se que taes economias na construcção acarretam immensas e continuas despezas ao trafego futuro da linha.

Deve haver a maior parcimonia no emprego das rampas e curvas ; e um estudo comparativo das despezas do trafego é que serve de guia ao profissional director dos trabalhos.

O *comprimento virtual*, n'estes casos de duvida, presta grandes serviços ; com elle decidem-se as questões racionalmente.

Communicação sem baldação e sem ponte entre as estradas de ferro separadas por um curso d'agua (E. de F.) — *Communication par bateaux à vapeur portant les wagons.* — *Floating railway.* — Quãndo os cursos d'agua são mui largos, é de custo elevadissimo a construcção de pontes para transpol-os. Procurou-se, afim de evitar a dupla baldeação das mercadorias e a immobilidade do material rodante, empregar o navio a vapor, tendo em seu convéz duas ou mais *linhas*, que recebem os trens, communicando-se com as das margens por meio de plata-formas moveis no sentido vertical ou no inclinado, de accordo com o regimen mais ou menos variavel das aguas, com o fluxo e refluxo das marés, quando estas se fazem sentir.

Este meio é de um pesado estabelecimento e penoso trafego. Apezar de todos os inconvenientes tem se mantido em algumas estradas de ferro. Existem na Allemanha, 1°, sobre o Elba, entre Hohnstorf e Lauenbourg. 2°, sobre o Rheno : — entre Ruhrovt e Homberg ; — entre Dinger-brucke e Rudesheim ; — em Griethansen, estrada

que liga as redes rhenanas e hollandezas; — entre Rheinhausen e Hochfeld; — entre Benel e Bonn.

Nos Estados Unidos, a mais antiga foi estabelecida sobre o Susquehannah, para o serviço dos trens entre Philadelphia e Baltimore. Funccionam outras, sobre o Connecticut e sobre o Delaware em Philadelphia; bem como a que une o Great-Western Canadaense á E. de F. Central do Michigan. Na Inglaterra, sobre o Tyne, em Shields, e a mais notavel, sobre o golpho de Forth (Escossia). O leitor encontrará detalhado estudo, sobre este assumpto, na obra de Couche: *Voie matériele roulant*, etc. tom. 1°, pag. 267 a 277.

Concessão (Adm.) — *Concession*. — *Concession*. — *Dewillignug*.

Concessionario (Adm.) — *Concessionaire*. — *Concessionary*. — *Aewillignugserwerber*, *Concesinär*.

Concessões de estradas de ferro. — *O Primeiro Congresso de estradas de ferro do Brazil* — é de parecer:

I. — Que os estudos difinitivos sejam executados pelo Governo e o seu custo faça parte, depois, do capital da empreza a que fôr concedida a estrada.

II. — Que a concurrencia tenha por base aquelles estudos e verse sobre o prazo de duração da concessão, a taxa de juros da garantia, ou a importancia da subvenção kilometrica.

III. — Que seja preferida a proposta que offerecer maiores vantagens, independentemente do systema de favores pedidos.

IV. — Que não mais se conceda isenção de direitos de importação para os materiaes e combustivel precisos para a estrada».

Concessões de estrada de ferro (Adm.)—

Lei n. 101 de 31 de Outubro de 1835
Lei n. 641 de 26 de Junho de 1852

Lei n. 2397 de 10 de Setembro de 1873
Decreto n. 5561 de 28 de Fevereiro de 1874
Decreto n. 6995 de 10 de Agosto de 1878
Decreto n. 7959 de 29 de Dezembro de 1880
Decreto n. 7960 de 29 de Dezembro de 1880
Circular de 8 de Novembro de 1881
Aviso de 17 de Agosto de 1881
Aviso de 15 de Dezembro de 1882

Concessões [*Clausulas technicas que acompanham as — de estradas de ferro*]. — ESTUDOS E PROJECTO. — Os trabalhos, a que se obrigam os emprezarios, consistem principalmente: 1°, No reconhecimento das regiões, por onde tenha de passar a linha ferrea, com o fim de determinarem-se approximadamente os pontos obrigados de passagem, e colherem-se todos os dados e informações, que possam determinar a escolha dos valles, que devam ser estudados. 2°, No traçado de uma linha de ensaio, que se approxime o mais possivel da directriz da via ferrea, medindo-se as distancias com a maior exactidão, e tomando-se não sómente os angulos de deflexão das linhas com o theodolito, mas tambem o rumo magnetico de cada uma. 3°, No nivelamento longitudinal de todos os pontos da linha traçada, usando-se para esse fim dos instrumentos mais exactos, commummente empregados nos trabalhos de estrada de ferro. 4°, No levantamento de secções transversaes em numero sufficiente para a determinação da configuração do terreno em uma zona não menor de 80 metros para cada lado da linha estudada. 5°, Na determinação da longitude e latitude dos pontos mais notaveis, situados nas linhas estudadas ou nas suas proximidades, e bem assim de todas as confluencias dos rios e de todos os povoados, que contarem 10 ou mais fogos, empregando-se nas observações os instrumentos da maior exactidão. 6°, No apanhamento de dados sobre a população, cultura, riqueza mineralogica e

outras circumstancias interessantes das zonas, que tenham de ser directamente servidas pela via de communicação projectada. 7°, Na construcção das plantas e perfis das linhas estudadas, e na organisação dos orçamentos e memorias descriptivas dos projectos.

Só se reputarão concluidos os trabalhos, quando estiverem em poder do Ministro da Agricultura os seguintes documentos, que os emprezarios se obrigam a apresentar: 1°, Uma planta geral na escala de 1:400, da linha ferrea, a qual indicará os gráos e raios de curvatura, e nella será representada, por curvas de nivel equidistantes de tres metros, a configuração do terreno sobre uma zona não menor de 80 metros para cada lado. A planta deve indicar os campos, matas virgens, sólos pedregosos, etc., comprehendidos nas zonas exploradas, e, sempre que fôr possivel as divisas das propriedades particulares ou terrenos devolutos ou nacionaes. 2°, Um perfil longitudinal, na escala de 1:400 para as alturas da linha ferrea, com indicação da extensão e taxa das declividades. 3°, Perfis transversaes na escala de 1:200 da linha ferrea, em numero sufficiente para a determiação dos volumes das obras de terra. 4°, Planos geraes na escala de 1:200 das obras d'arte mais notaveis, exigidas na construcção de linhasferreas. 5°, Um orçamento geral do custo de cada linha ferrea, com indicação das quantidas de obras e dos preços de unidade. 6°, Uma relação das estações, com as distancias intermedias dos pontos de partida. 7°, Uma relação dos boeiros, com as respectivas dimensões, posição na linha e quantidades de obra. 8°, Uma relação das pontes, viaductos e pontilhões, com indicação das principaes dimensões, posição na linha e systema de construcção. 9°, Tabella dos calculos das distancias médias de transporte dos productos das escavações em cada divisão da linha. 10°, Tabellas das quantidades

de cada natureza de productos das escavações com as respectivas distancias médias de transporte. 11°, Tabella dos alinhamentos, com indicação dos respectivos desenvolvimentos e dos gráos ou raios de curvaturas. 12°, Tabellas das declividades, com indicação das respectivas taxas e extenções. 13°, Cadernos, contendo os resultados das observações astronomicas e os calculos feitos para a determinação das latitudes e longitudes. 14°, Memorias explicativas e justificativas dos projectos apresentados. 15°, Um relatorio geral de todos os trabalhos executados, pelos emprezarios contendo dados e informações sobre a população, producção clima, etc., das regiões exploradas, e quaesquer esclarecimentos e noticias, que possam interessar ao estabelecimento das vias de communicação projectadas. Este relatorio será acompanhado de um mappa geral, na escala de 1:100000 das regiões mais proximas das linhas exploradas.

Concreto (Const.) — *Béton* — *Concrete*, *beton* — *Beton*, *Grobmörtel*, *Steinmörtel*. Mistura de argamassa hydraulica com pedras britadas.

Composição dos concretos mais usados

Para fundações em secco...	1 de cimento. 2 de areia. 6 de pedra britada.
Para fundações immersas...	1,5 de cimento. 2,5 de areia. 4,0 de pedra britada.
Para abobadas de pontes...	1,0 de cimento. 2,5 de areia. 3,5 a 4,5 de pedra britada.

E' indispensavel que a pedra britada seja dura, aspera e de arestas vivas. Cada pedaço de pedra deve passar, em todos os sentidos, em um annel de $0^m,4$ a $0^m,6$ de diametro. Antes de ser misturada com argamassa, a pedra

deve ser molhada. Geralmente 100 partes de concreto compõem-se de 92 partes de pedra britada e 46 partes de argamassa de cimento e areia.

ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS AO CONCRETO, PARA AS EMPREITADAS DE CONSTRUCÇÃO DE ESTRADAS DE FERRO DO ESTADO

« O concreto será feito com pedras de grande dureza quebradas, de modo que passem em todos os sentidos por um annel de quatro centimetros de diametro, e misturadas com argamassa composta geralmente de cimento e areia, mas que poderá ser de composição diversa.

A pedra necessaria será extrahida das pedreiras ou das jazidas de cascalho natural, sendo entendido que os seixos d'esta procedencia não ficam isentos de ser quebrados, quando tenham calibre superior ao taxado.

Os seixos e fragmentos de pedras para composição do concreto serão expurgados de todos os detrictos, materias terrosas e outros corpos estranhos, devendo para esse fim serem cuidadosamente lavados.

A mistura da argamassa e do pedregulho será feita em betoneiras ou á mão, conforme exigirem os engenheiros. Em todo o caso a mistura será perfeita e só será empregado o concreto depois de ficarem as pedras completamente envolvidas de argamassa.

O emprego do concreto terá logar seguidamente á sua preparação e será inutilisado todo aquelle que deixar de ser empregado no mesmo dia.

O concreto será assentado por camadas horizontaes, de 20 a 40 centimetros de espessura, e dentro de caixa ou caixão que deve revestir as paredes da cava de fundação, onde será comprimido enquanto estiver fresco.

A immersão do concreto far-se-ha pelo processo que os engenheiros approvarem e com todas as cautelas necessarias para evitar a diluição ou deslavamento da argamassa, Não se deverá empregar qualquer camada antes de haver-se varrido e extrahido a borra depositada sobre a anterior (e igualmente a do fundo).

O assentamento do concreto será tambem praticado a secco, se assim fôr determinado pelos engenheiros. Cada uma camada será assentada sempre em condições de fazer liga com a anterior, e se esta estiver solidificada será primeiramente picada, varrida, humedecida e coberta de uma camada de argamassa para então receber a nova camada de concreto.

Nas fundações hydraulicas o empreiteiro evitará com o maior cuidado a acção de correntes d'agua através da massa fresca do concreto.

A construcção da alvenaria por cima do concreto só poderá começar depois de verificar-se a solidificação d'este, devendo primeiramente varrer-se e molhar-se com agua a sua superficie. Para cada metro cubico de concreto empregar-se-hão oitenta centesimos de pedra quebrada e cincoenta centesimos de argamassa. »

Concurrencia (Adm.) — *Concurrence.* — *Competetion.* — *Offentliche Versteigerung.*

Concurrente (Adm.) — *Concurrent.* — *Competitor.* — *Mitbenerber.*

Condensação (Tech.) — *Condensation.* — *Condensation.* — *Condensation, Condensirung.* — Condensação do vapor.

$$V = P \frac{(550 + t + t'')}{t'' - t'}.$$

Sendo : V, volume d'agua necessaria á condensação de um certo peso ; P, em kilogrammas, de vapor ; t, tem-

peratura do vapor a condensar ; t', temperatura da agua fria ; t'', temperatura da mistura condensada.

Condensador (Tech.) — *Condenseur*, *condensateur*. — *Condenser*, *condensator*, *condensing-vessel*. — *Condensator*, *Kühlgefäss*.

Conducto de vapor (Locom.)—*Tuyau à vapeur*.—*Steam pipe*. — *Dampfrohr*. — Tubo que dá passagem ao vapor, que está armazenado na cupula ou camara, para os cylindros. E' de cobre ou de ferro fundido. Segundo Radinger, deve ter para secção $\frac{Sc}{80}$, sendo : S, a secção do embolo e c a velocidade do mesmo, em metros, por segundo. Convém evitar cotovellos nos conductos de vapor. A secção determinada pela formula é um tanto grande; póde-se tornal-a menor. Ha conductos internos e conductos externos.

Conductor de trabalhos (E. de F.) — *Conducteur*. — *Clerk of the works. assistant engineer*.—*Ingenieur-Assistent*.

Conductores do trem (E. de F.) — Estes empregados, bem como os chefes do trem, são encarregados dos seguintes serviços : arrecadar os bilhetes dos passageiros ; fiscalisar os passes livres ; alojar os passageiros nas classes a que tiverem direito, prestando-lhes todas as informações ; não deixar a lotação dos carros ser excedida ; prohibir a entrada de animaes nos carros dos passageiros ; fiscalisar o serviço das cargas e de bagagens. etc., etc.

Conecidade das rodas (E. de F.) — *Conicité des bandages*. — *Conical form of wheel tyres*. — *Conische Form der Radreifen*. — A superficie de rolamento dos aros das rodas, em geral, tem a conecidade de $\frac{1}{20}$. Em algumas vias ferreas da Europa, a conecidade é de $\frac{1}{16}$ e mesmo de $\frac{1}{15}$. Debauve aconselha a de $\frac{1}{17}$. Nos primeiros tempos das estradas de ferro foi de $\frac{1}{7}$.

Alguns engenheiros tem procurado dispensar a conecidade das rodas, assentando os trilhos verticalmente; isto, porém, faz com que os rebórdos attritem os trilhos, augmentem o esforço de tracção, estraguem a linha e descalcem os dormentes. A conecidade é uniforme, quando a superficie de rolamento é gerada por uma recta; e variada, quando gerada por uma linha quebrada.

Cones das pontes (E. de F.) — *Cones de raccordement des ponts, quarts de cones* — ... — *Boschungs Kegel.* —Quartos de cone, formados pelos aterros, junto aos encontros das pontes. São empedrados até certa altura.

Cones-testemunhas (E. de F.) — *Témoins.* — Pyramides truncadas que se deixam nos córtes, afim de facilitar a cubação das terras.

Conjugamento das rodas (Locom.) — *Accouplement des roues.* — *Coupling.* —*Kuppelung.*—Feito por meio dc braço connector; serve para augmentar o poder adherente da locomotiva e regularisar o movimento.

Connector (Locom.) — [Vide : *Braço connector.*]

Conservação da via permanente (E. de F.) — *Entretien de la voie.* — *Maintenanee of the permanent way.* — *Unterhaltung der Bahn.*— As turmas da *conservação* têm os seguintes deveres : Manter o perfil-typo da linha, desfazendo as depressões da plata-forma. Remover as terras e outros materiaes provenientes dos desmoronamentos. Garantir a inclinação dos taludes dos córtes e aterros. Manter fixa a bitola da linha nas tangentes; e, nas curvas, com o devido alargamento. Manter a sobrelevação das curvas. Conseguir a mais completa fixação dos trilhos sobre os dormentes. Mudar os dormentes que estiverem em máo estado. Examinar constantemente o estado das obras d'arte; e reclamar as necessarias reparações. Garantir o bom funccionamento das agulhas. Deseccar a plata-forma

da linha, conservando as valletas sempre desobstruidas. Capinar o leito da estrada, principalmente junto aos trilhos afim das locomotivas não patinarem quando chover, etc.

Consolidação dos taludes (E. de F.) — *Consolidation des talus.* — *Slopes consolidation.* — *Böschungsversicherüng.* — Consiste em preservar o terreno da acção das aguas interiores de filtração, e abrigar os taludes contra as influencias atmosphericas.

Os taludes se consolidam com trabalhos de arrimo e deseccamento; no primeiro caso estão os methodos *Collin, Chaperon,* os revestimentos de alvenaria de pedra secca, banquetas, muros de arrimo, tunneis, etc; no segundo caso estão os methodos *Sazilly,* drenagens, etc.

Banquetas nos taludes. — Por meio de banquetas equidistantes abriga-se muitas vezes os taludes dos córtes contra a acção da chuva. Espaçadas de 3 a 4 metros em altura, têm as banquetas $0^m,8$ a 1^m de largura. Quando são distinadas a diminuir a velocidade das aguas, ficam dispostas horizontalmente e no sentido do comprimento do talude. Quando têm por fim diminuir o volume das aguas são inclinadas na razão de $0^m,15$ por metro e dispostas em rampas e contra rampas de $0^m,02$ a $0^m,03$ por metro.

O ponto de encontro das rampas e contra-rampas é sempre n'um canallete de alvenaria, que conduz as aguas ás valletas lateraes do córte.

Algumas vezes são as banquetas revestidas de camadas de terra vegetal, de $0^m,30$ de espesura, gramadas.

E' costume proteger a crista dos taludes dos córtes com uma banqueta de $0^m,30$ de altura, que de 10 em 10 metros dê passagem ás aguas para canalletes de alvenaria.

Methedo Daigremont. — Differe do Sazilly, por empregar, em vez da calçada de tijolos e argamassa hydraulica, tubos de drenagem.

Methodo Sazilly. — Suppõe como causa dos desmoronamentos a acção das aguas interiores de filtração. Consta de canalletes, dirigidos segundo o plano de separação das camadas permeaveis e impermeaveis, dirivando as aguas interiores e produzindo o deseccamento dos taludes dos córtes.

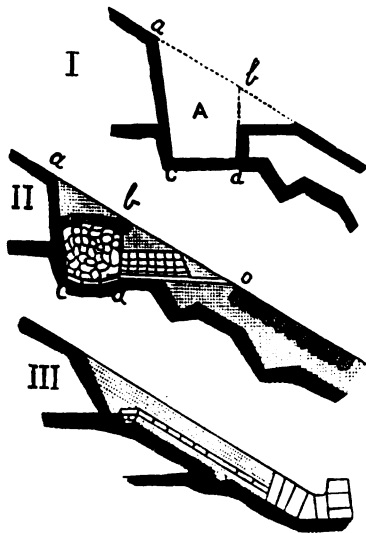



Fig. 68 — Methodo Sazilly.

Previnem-se os desmoronamentos, abrindo no talude (Fg. 68 I) um canallete A ou *abcd* (Fg. 68 II) penetrando 0m,12 no massiço de argila. A largura *cd* deve ter 0m,35 a 0m,40. Dá-se ao fundo do canallete uma declividade de 0m,2, calçando-se com tijolos e argamassa hydraulica. Enche se depois o canallete com pedra quebrada; cobre-se-o com leivas ou pedras chatas; e completa-se o talude com terra soccada. As rampas longitudinaes das sargetas, dispostas em direcções contrarias, formam pontos baixos, onde as aguas se encontram. De cada ponto destes, parte uma barbacã *do* (Fg. 68 II) desaguando n'um rego calçado que, pelo talude, desce á valleta do córte. As barbacãs em média, são distanciadas de 50 metros entre si; e, para serem dispensadas, é bastante estabelecer em cada ponto baixo e sobre a propia superficie do talude (Fg. 68 III) um empedramento, descendo até á valleta. Applicam-se sobre o empedramento, leivas; e cobre-se tudo com terra bem soccada.

Quando o talude compõe-se de camadas superpostas de argila, areia e marne, estabelecem-se diversos canalletes, cada um para a sua camada (Fig. 68 III).

Methodo Collin. — Suppõe como causa dos desmoronamentos a acção da gravidade; toma a acção das aguas como secundaria. Consiste em contrafortes de pedra secca, dispostos segundo as linhas de declive maximo, distanciados entre si de 8 a 10 metros e ligados, ou não, por abobadas de alvenaria.

Methodo Chaperon. — Toma como causa dos desmoronamentos a acção das aguas. Consiste em amparar os taludes com muros de pedra secca, reforçados por contrafortes.

Methodo Bruère. — E' modificação do methodo Sazilly, tendo de mais contrafortes de terras soccadas, nascendo de um plano inferior á superficie de escorregamento e preservados por muros de pedra secca, destinados a deseccar as terras. Sobre este assumpto recommendamos ao leitor a importante obra de Bruère — *Traité de consolidation des talus.* — [Vide: *Revestimento dos taludes*].

Construir (Tech.) — *Batir.* — *Ta build, to construct.* — *Bauen.*

Construcção (Tech.) — *Construction.* — *Building.* — *Bau.*

Consumo da machina (Locom.) — *Consomation de la machine.* — *Waste of engine.* — *Verbrauck der Locomotive.* — Gasto de carvão, de agua, de lubrificantes, de estopa, etc., feito pela locomotiva.

Contabilidade (Adm.) — *Comptabilité.* — *Accounts.* — *Control.* — Nas estradas de ferro é a repartição que arrecada a receita e fiscaliza a despeza.

Contas de custeio das vias-ferreas que gozam de garantia de juros do Estado. — Circular de 3 de Agosto de 1883.

Contas [Exame de — que tiverem de ser pagas pelo Thesouro Nacional.] — Circular de 15 de Outubro de 1868.

Contadoria (Adm.) — *Contrôle.* — *Comptrolling office.* — *Control oder Rechnungsabteilung.*

Contador do trafego (E. de F.) — *Contrôleur de l'exploitation.* — *Comptroller.* — *Betriebscontrolor.*

Contra balanço (Locom.) — *Essieu de changement de marche.* — *Lifting shaft* — *Gegenhebel.*

Contra chavêta (Tech.) — *Contre clavette.* — *Gib.* — *Hakenkeil, Gegenkeil.*

Contra fêcho (Const.) — *Contre-clef.* — *Counter key.* — *Gegenkeel.* — Aduella da abobada ou arco, contigua á chave ou fecho.

Contra feito (Const.) — *Coyau.* — *Furring, eaves-lath.* — *Ausfschiebling.* [Vide: *Madeiramento.*]

Contra-forte de montanha (Tech.) — *Contre-fort.* — *Lesser chain of mountains.* — *Seitliche Auszweigung der Gebirge Seiten äusläufer.*

Contra-forte (Const.) — *Contre-fort.* — *Butress.* — *Strebepfeiler.* — Massiço de alvenaria, encostado a um muro de arrimo, tendo por fim augmentar a estabilidade da construcção. Quando o muro é muito elevado ligam-se, algumas vezes, os contra-fortes por meio de séries parallelas de abobadas. Os contra-fortes podem fazer completa ligação com os muros a que estão encostados, ou ser independentes, quando de pedra secca.

Se os contrafortes ligam-se ao muro, para determinar-se a espessura d'esse muro, calcula-se separadamente o momento de estabilidade do muro que corresponde a um contra-forte, considerando este fazendo parte do muro, e

calcula-se o momento da parte comprehendida entre dous contra-fortes, juntam-se esses dous momentos e iguala-se á somma do momento do empuxo calculado para o comprimento do prisma correspondente ao intervallo comprehendido entre dous contra-fortes.—[Vide : *Claudel.—Formules, tables*, etc].—Nem sempre, nos muros de arrimo, é possivel encostar contraforte sobre o paramento externo.

Quando os contra-fortes forem externos, deve se tomar todas as precauções com a ligação das alvenarias, pois o empuxo das terras tende a produzir forte disjuncção entre elles e o muro. Convêm ligar entre si os contra-fortes internos por meio de arcos de descarga; as terras fazem pressão sobre estes arcos e garantem a solidez da construcção.

Contra-forte em cauda de andorinha (Const.) — *Contre-fort à queu d'aronde.* — *Dove tailed counterfort.* — *Schwalbenschwanzpfeiler.*

Contra-forte em talude (Const.) — *Contre-fort en talus.* — *Escarped counterfort.* — *Schräge oder verjüngte Strebepfeiler.*

Contra-forte vertical (Const.)—*Contre-fort vertical.* —*Vertical counterfort.*— *Grade Strebepfeiler.*

Contra-frechal (Const.)—Peça de madeira parallela ao frechal, onde se pregam os extremos dos caibros do madeiramento.

Contra-marcha (Locom.) — *Contre marche.* —*Counter march.* —*Rückgang.* — A locomotiva só em casos exceptionaes deve andar para traz, o que causa estragos no mechanismo.

Contra mola (Locom.) —*Ressort du piston.*—*Packing-spring.* — *Gegenfeder.* — [Vide: *Embolo*].

Contra nivelamento (Tech.) —*Verification du nivellement.* — *Levelling verification.* — *Gegennivellement.* —Se-

gundo nivelamento, executado com o fim de verificar a exatidão do primeiro.

Contra peso da gaveta (Mach.) — *Contre poids du tiroir.* — *Slide-valve balance weight.* — *Schiebergegengewicht.*

Contra peso da valvula de segurança (Mach.) — *Contre poids de la soupape de sûreté.* — *Safety valve weight.* — *Sicheihettsventilbelastung.*

Contra pezo das rodas (Locom.) — *Contre poids des roues.* — *Counterbalance weights.* — *Gegengewicht der Triebräder.* — Massa metallica que se adapta ás rodas motrizes das locomotivas, tendo por fim equilibrar a velocidade da manivella e do braço connector.

Contra peso do excentrico (Mach.) — *Contre poids de l'excentrique.* — *Eccentric balance weight.* — *Gegengewicht des Excentriks, Excentrik Gegengewicht.*

Contra porca (Tech.) — *Contre écrou.* — *Jum-nut, lock-nut.* — *Stellemutter, Gegenmutter.* — Peça de ferro que evita que a porca desande.

Apertam-se convenientemente as porcas dos parafusos das talas de juncção com arruelas de ferro de $0^m,002$ de espessura, cortadas, como se vê na figura, pelas linhas *abcd*. Depois do parafuso apertado, levanta-se uma das porções cortadas da arruela e faz-se com que ella comprima a porca. No fim de algum tempo o parafuso está bambo; aperta-se-o de novo; e comprime-se tambem a porca com a outra porção cortada da arruela, se a primeira estiver inutilisada. Este systema dá magnifico resultado.

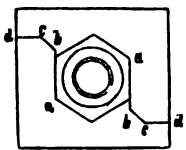



Fig. 69 — Contra porca.

Contra pressão (Mach.) — *Contre pression.* — *Back pressure.* — *Gegendruck.* — O embolo quando termina o curso, volta e encontra o vapor escapando-se; dá-se n'esse

momento a contra-pressão, cujos effeitos são neutralisados pelos avanços.

Contra tirantes (Pont.) — *Contre-tiges.* — *Contre-tiges Gegenzugstangen.* — Peças inclinadas, oppostas aos tirantes.

Contra trilho (E. de F.) — *Contre rail.* — *Rail-guard Zwangschiene.* — O contra-trilho fica pela parte interna da linha e distanciado do trilho de 0^m,033. Serve para guiar as rodas das locomotivas e dos carros e para evitar descarrilhamentos. Tambem, como nas passagens de nivel, serve para resguardar o trilho contra os choque das rodas das carroças, etc. Ha contra trilhos nas mudanças de via (agulhas), nos cruzamentos, nas pontes, nas passagens de nivel, etc. As extremidades do contra-trilho são curvas para dentro da linha, afim de facilitar a entra dadas rodas.

Contra vapor (Mach.) — *Contre vapeur.* — *Steam employed to reverse an engine.* — *Gegendampf, Rückkehrsdampf.* — Mudança brusca da acção do vapor para inverter a marcha da locomotiva. Quando a machina está com pouca velocidade, como nas manobras das estações, o emprego do contra vapor não apresenta cuidado; em viagem de trem, com velocidade regular, ha, porém, perigo e só em caso extremo deve se lançar mão de tal recurso.

Contrato (Adm.) — *Contrat.* — *Contract.* — *Contrakt.*

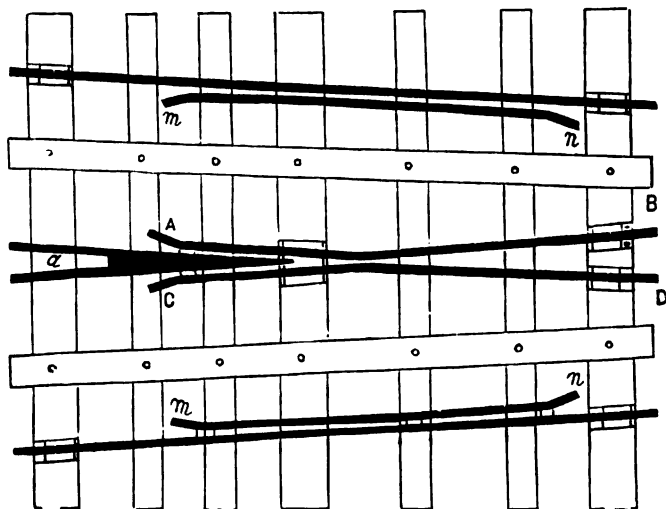
Contratos celebrados. — Aviso de 16 de Dezembro de 1867. Aviso de 30 de Janeiro de 1885.

Contratos [*Falta de comprimento de*]. — Aviso de 30 de Janeiro de 1885.

Copo de azeite (Locom.) — *Godet graisseur.* — *Oil cup.* — *Oelbüchse, Schmierbüchse.* — Vaso de cobre; derrama azeite, ás gottas, por meio de mecha, nas peças que exigem continua lubrificação.

Coração (E. de F.) — *Cœur, croisement.* — *Crossing, Frog.* — *Kreuzung.* — Na mudança de via, no ponto que

as duas linhas se encontram para formar uma só, e, tambem no cruzamento de via obliquo, emprega-se o coração, que é composto da *ponta do coração* (Fg. 70) assentada no extremo do espaço *a* e das *patas* de *lebre* AB, CD. Aos lados assentam-se contra trilhos *mn*, *mn*. Ha corações, formados de uma só peça, de ferro fundido e de aço fundido. Quando a ponta é separada, faz-se-a de ferro forjado.

Fig. 70 — Coração.

O angulo do coração é expresso por sua tangente trigonometrica. Diz-se *coração* de 1/10, quando a tangente do angulo é 1/10. Ha corações de 1/12,5 que são empregados nos desvios das estações. Os de 1/8 e 1/7 são usados nos desvios duplos e nas curvas divergentes.

A ponta mathematica (imaginaria) é o vertice do angulo formado pelo prolongamento das faces verticaes externas do coração. A ponta real é arredondada e um tanto grossa, afim de resistir aos choques dos trens que sobre ella tranzitam.

Na pagina 31, encontra-se a formula do engenheiro Rademaker para calcular a *distancia entre a ponta mathematica do coração e a ponta da agulha.*

Vamos dar outra formula para achar essa distancia, deduzida por Deharme:

$$L = \frac{b}{tg. \frac{a}{2}}$$

Sendo: L, distancia procurada; *b*, bitola da linha; *a*, angulo do coração.

Coração de mola (E. de F.) — *Croissement à ressort.* — *Spring frog.* — *Automatisches Herzstück.*

Cordas [Rijeza das —]. — As cordas ao curvarem-se sobre os tambores, polias, etc., exigem certo esforço que é dado pela seguinte formula:

$$R = \frac{1}{d} (A + BQ)$$

Sendo: R, rijeza da corda; Q, carga; *d*, diametro do cylindro onde se enrola a corda; A e B, coefficientes encontrados na tabella á pag. 242.

Cordão de communicação [entre os vagões]. (E. de F.) — *Corde de communication.* — ... — *Alarmischnur.* — Corre pelos tectos dos carros de passageiros e por cima dos vagões de carga. Deve estar sempre em bom estado.

Cordão de pedra [nos muros, nas paredes.] — *Corde en saillie.* — *String course.* — *Steinrisalit.*

Cordel (Const.) — *String, carpenter's chalk-line.* — *Cordeau.* — *Zimmersehnur.* — Uzado pelos pedriros e carpinteiros.

Tabella para calcular a rijeza das cordas

Numero de fios	CORDAS BRANCAS			CORDAS ALCATROADAS		
	Diametros da corda	Rijeza constante A	Rijeza por unidade de carga B	Diametros da corda	Rijeza constante A	Rijeza por unidade de carga B
	metros	kilogrs.	kilogrs.	metros	kilogrs.	kilogrs.
6	0,0089	0,010604	0,002178	0,0105	0,021201	0,0025130
9	0,0110	0,022521	0,003267	0,0129	0,041143	0,0037695
12	0,0127	0,038848	0,004356	0,0149	0,067314	0,0050260
15	0,0141	0,059585	0,005445	0,0167	0,097712	0,0062825
18	0,0155	0,084731	0,006534	0,0183	0,138339	0,0075390
21	0,0168	0,114288	0,007623	0,0198	0,183193	0,0087955
24	0,0179	0,148255	0,008712	0,0211	0,234276	0,0100520
27	0,0190	0,186632	0,009801	0,0224	0,291586	0,0113085
30	0,0200	0,229419	0,010890	0,0236	0,355125	0,0125650
33	0,0210	0,276616	0,011979	0,0247	0,424891	0,0138215
36	0,0220	0,328223	0,013068	0,0258	0,500886	0,0150779
39	0,0228	0,384240	0,014157	0,0268	0,583108	0,0163344
42	0,0237	0,444667	0,015246	0,0279	0,671559	0,0175909
45	0,0246	0,509503	0,016335	0,0289	0,766237	0,0188474
48	0,0254	0,578750	0,017424	0,0298	0,867144	0,0201039
51	0,0261	0,652407	0,018513	0,0308	0,974278	0,0213604
54	0,0268	0,730474	0,019602	0,0316	1,087641	0,0226169
57	0,0276	0,812951	0,020691	0,0326	1,207231	0,0238734
60	0,0283	0,899838	0,021780	0,0334	1,333050	0,0251299

Corinthia (Arch.) — [Vide: *Ordem corinthia*].

Cornija (Arch.) — *Corniche.* — *Cornice.* — *Obergesims, Kranzgesims Kranz.* — Parte superior do entablamento de uma ordem architectonica. Em geral chamam de cornija ou cimalha o coroamento das paredes exteriores dos edificios, a parte que recebe a aba do telhado ou a platebanda.

A altura da cornija deve ser de 1/15 da altura total da parede que encima.

Nos edificios das estradas de ferro, convêm empregar-se cornijas simples e raramente de cantaria.

Tambem ha cornijas em portas, janellas, divisão de andares, etc.

Corôa da estrada de ferro (E. de F.) — *Couronne du chemin de fer.* — *Top.* — *Banhkrone.* — Espaço da plata-forma, comprehendido entre os extremos das banquetas, do lastro.

Corôa de rolamento do gyrador (E. de F.) — *Couronne de roulement.* — *Roller path.* — *Drehkrone.* — [Vide : *Gyrador*].

Corpo cylindrico da caldeira (Mach.) — *Corps cylindrique de la chaudière.* — *Barrel of boiler.* — *Cylindrische Kesselcörper.* — [Vide : *Caldeira de locomotiva*].

Corpo de bomba (Tech.) — *Corps de pompe.* — *Pump-barrel.* — *Pumpencylinder.*

Corpo de igual resistencia (Tech.) — *Corps d'égale résistence.* — *Body of the strongest form.* — *Körper von gleichem Widerstand.*

Corpo do raio da roda (E. de F.) — *Corps du rais.* — *Body of the spoke.* — *Mittelstück der Speiche.* — Parte do raio entre o cubo e a cambota.

Correcção da refracção atmospherica (Tech.) — *Correction de la réfraction atmospherique.* — *Correction for refraction.* — *Ausgleichen der Refraktion.* — Nos nivelamentos de estrada de ferro não é necessario fazer-se a correcção do erro devido á refracção atmospherica e á curvatura da terra ; comtudo vamos dar a seguinte tabella, sendo : d, distancia do nivel á mira, e c, altura a subtrahir da que a mira indicar.

Tabella da correcção da refracção atmospherica

d	*c*	*d*	*c*	*d*	*c*	*d*	*c*
m	m	m	m	m	m	m	m
140	0.001	360	0.009	580	0.023	800	0.044
160	0.002	380	0.010	600	0.024	820	0.046
180	0.002	400	0.011	620	0.026	840	0.048
200	0.003	420	0.012	640	0.028	860	0.050
220	0.003	440	0.013	660	0.030	880	0.053
240	0.004	460	0.014	680	0.031	900	0.055
260	0.005	480	0.016	700	0.033	920	0.058
280	0.005	500	0.017	720	0.035	940	0.060
300	0.006	520	0.018	740	0.037	960	0.063
320	0.007	540	0.020	760	0.039	980	0.065
340	0.008	560	0.021	780	0.041	1000	0.068

Corrediça (Locom.) — *Coulisse.* — *Slide-valve.* — *Coulisse, Führung.* — [Vide : *Distribuição*].

Corrediça [De —] (Tech.) — *A' coulisse.* — *Sliding.* — *Schlitten.*

Corrediças das caixas do jogo (Locom.) — *Glissières des boîtes à graisse.* — *Frame ligs.* — *Gleitbahn der Schmierbüchse.*

Corredor (Arch.) — *Couloir.* — *Passage.* — *Lauftreppe.* — O corredor deve ser evitado o mais possivel.

Correia (Tech.) — *Courroie.* — *Strap, belt.* — *Riemen.* — Formula dando o diametro das correias de transmissão :

$$L = \frac{1500\ F}{v}$$

Sendo : L, largura da correia em centimetros; F, força em cavallos a transmitir ; *v*, velocidade da correia, em centimetros, por segundo.

Corrente (Tech.) — *Chaine.* — *Chain.* — *Kette.*

Corrente de medição (Tech.) — *Chaîne d'arpenteur.* — *Surveryors-chains, land-chain.* — *Messkette, Kette.* — E' de ferro ; tem 20 metros de comprimento. Quando se lóca uma curva, em vez dos arcos, medem-se as cordas de 20 metros ; ha um desfalque, que é dado pela seguinte formula :

$$e = \frac{8f^2}{3c}$$

Sendo : *e*, comprimento desfalcado ; *f*, flecha do arco ; *c*, comprimento da corrente.

Corrente de engate (E. de F.) — *Chaîne d'attelage.* — *Coupling chain.* — *Kuppelkette.*

Corrente de segurança (E. de F.) — *Chaîne de sûreté.* — *Chek chain.* — *Sicherheits Kette.* — Estas correntes, destinadas a garantir a ligação dos carros, quando ha rompimento no engate, não inspiram confiança. As estradas que ainda as empregam, collocam sómente uma, que fica a direita do engate. E' facto observado que duas, uma de cada lado do engate, não dão bom resultado, principalmente nas curvas de pequenos raios.

Correnteza (Tech.) — *Courant, rapide.* — *Current, violent stream.* — *Stromschnelle.* — [Vide : *Alveo*].

Corrimão de escada (Const.) — *Garde fou.* — *Railling.* — *Stiegenrampe.*

Corrimão do passadiço (Locom.) — Nas locomotivas, são as peças lateraes, parallelas á caldeira, onde os foguistas se agarram quando vão da tolda á travessa da frente.

Corta-frio (Ferr.) — *Ciseau à froid.* — *Cold-chisel.* — *Kaltmeissel.* — Especie de talhadeira forte e curta com que se corta o ferro, sem este ir ao fogo. Ferramenta muito usada pelo pessoal da conservação da via parmanente para cortar trilhos, etc.

Corta-gelo, corta neve (E. de F.) — *Tranche glace, chasse-neige.* — *Ice flange.* — *Eisraumer.* — Apparelho que reveste a frente da locomotiva, nos paizes frigidos, durante o inverno. E' munido de um esporão, que vae cortando e desviando o gelo ou a neve. (Fig. 71).

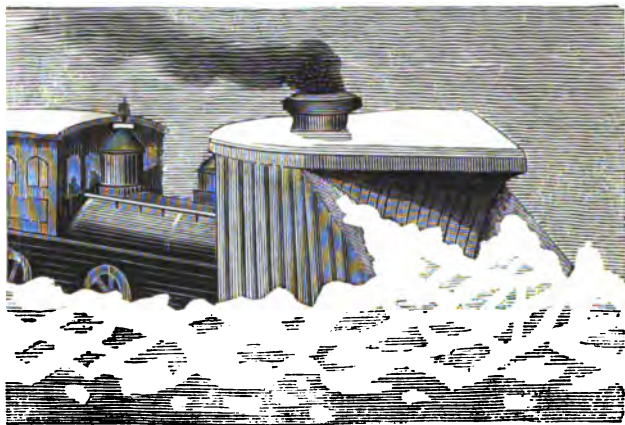



Fig. 71 — Córta-gelo ou córta neve.

Cortar a madeira ou serrar no sentido do comprimento (Const.) — *Refendre le bois.* — *To cleave timber, to rive.* — *Holz treunen, Klöben.*

Córte (E. de F.)—*Tranchée, déblai.*—*Cutting.*— *Einschnitt, Durchstich, Durchschlag.* — Escavação feita no terreno para dar passagem á estrada de ferro.

No córte, que póde ser trabalhado a picareta e pá, quando não é muito alto, começa-se a escavação, fazendo-se uma cava ao longo, com as paredes verticaes, si a terra tem bastante cohesão, e com a largura que deverá ter a plataforma da estrada. A terra vae sendo transportada em carrinhos de mão, em carroças empurradas por homens ou puxadas por animaes ou em vagonetes que rodam sobre trilhos. Estes meios de transporte dependem da importan-

cia do trabalho. Depois de aberta a cava, de uma boca a outra, dá-se a inclinação aos taludes.

Quando o córte é bastante alto, para facilitar o trabalho faz-se a excavação em diversos planos, mas de modo que os trabalhadores não se atrapalhem.

Para remover maior cubo de terra, mais facilmente, emprega-se o processo dos caximbos, que consiste no seguinte: Abre-se no córte um vão de $0^m,6$ de cada lado, BE e MA (Fig. 72 — I) em toda a altura (n'esse vão deve

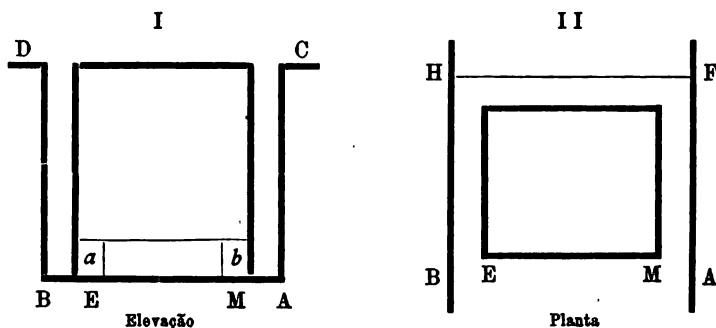



Fig. 72 — Caximbo.

poder trabalhar um homem). Na parte inferior do córte faz-se uma cava entre *a* e *b*; depois a certa distancia (Fig. 72—II) abre-se no alto um fosso HF, que se vae aprofundando. Manda-se dous trabalhadores ficarem na parte superior do córte, nos pontos D, C, e outros tirar os pontos de apoio *a* e *b*, que sustentam o prisma. Os trabalhadores da parte superior devem observar com toda a attenção o sólo, a ver se fende; e, á menor racha, devem avisar os que trabalham embaixo, para fugir.

Si depois da cava inferior aberta, o macisso não dér de si, a turma subirá para junto do fosso HF e com alavancas e bimbarras fará o prisma se affastar da posição primitiva e cahir, esboroando-se.

Nos córtes de terra as turmas devem ter de 12 a 14 trabalhadores e 1 feitor. Os trabalhadores de picareta ficam na frente cavando a terra; os de enxada, em seguida, reunindo-a em montes; e os de pá, enchendo os carros. Quando a terra do córte não tem bastante cohesão, vae-se-o rampando com o talude que mais se approxime do definitivo.

Nos grandes córtes empregam-se *escavadores*. — [Vide: *Descarga*].

Córtes notaveis de Estradas de Ferro

Designação dos Córtes	Estradas de Ferro	Metros cubicos escavados
Tring............	Londres a Birmingham.........	1.100.000
Galdebach.........	Ulm a Augsburg..............	1.000.000
Tabatsofen........	....	860.000
....	Londres a Brighton...........	700.000
Cowran...........	Newcastle a Carlisle..........	700.000
Loupe............	Paris a Rennes................	646.000
Blisworth.........	Londres a Birmingham........	620.000
Poincy............	Paris a Strasburgo............	500.000
Port-sur-Yonne....	Paris a Lyon..................	470.000
Vakecshan........	North Midland................	460 000
Clamart..........	Versailles (margem esquerda)....	400.000
Normanthon.......	North Midland................	382.000
Briollay...........	Mans a Angers................	339.528
Malaunay.........	Rouen ao Havre...............	250.000
Dockenberg.......	Leste (França)................	250.000
....	Lyon a Avignon...............	210.000
Harfleur..........	Rouen ao Havre...............	140.000

Córte em caixão. — E' assim denominado o córte que não está rampado. O córte em pedra póde se conservar sempre com as suas paredes verticaes.

Córte em pedra (E. de F.) — *Tranchée en pierre.* — *Rock excavation.* — *Steineneschnitt.* — A extracção da pedra é feita a polvora ou a dynamite. Nas rochas compactas, as minas devem ter de diametro 0m,04 a 0m,6 e de profundidade 0m,60 a 2m,50. A carga será de 0,50 a 1,5 kilogrammas de polvora. Nas rochas schistosas, o diametro das minas deve ser de 0m,03 e a profundidade estar entre 0m,30 e 0m,50. A carga é de 125 grammas de polvora. A extracção de 1m³ de grés necessita 280 grammas de polvora e a de 1m³ de granito ou gneiss, 800 grammas.

Para extrair-se 1m³ de granito ou gneiss são necessarias de 120 a 280 grammas de dynamite.

Córte longitudinal (Tech.) — [Vide: *Secção longitudinal*].

Córte rampado (E. de F.) — *Tranchée taludée* — *Sloped cutting* — *Geböschter Einschnitt.* — O que tem as paredes coveņientemente inclinadas.

Córte transversal (Tech.) — [Vide: *Secção transversal*].

Cota de partida (Tech.) — *Cote de départ.* — *Datum.* — *Ausgangshöhe.* — Altura do ponto em que começa um nivelamento.

Cota de um desenho (Tech.) — *Cote d'un dessin.* — *Figured dimension.* — *Massbezeichnung, Kote.* — Numero indicando a dimensão do objecto representado.

Cota do terreno (Tech.) — *Cote du nivellement.* — *Elevation.* — *Terrainhöhe.* — Altura do terreno em relação ao plano de comparação.

Cota vermelha (E. de F.) — *Cote rouge.* — ... — *Kunshöhe.* — Differença de altura entre o terreno e a linha do *grade.* Quando o terreno está mais alto que o *grade* ha córte; quando está mais baixo, ha aterro. — [Vide *Caderneta de residencia*].

Cotar um desenho (Tech.) — *Coter un dessin.* — *To letter a plan, to write.* — *Koten einschreiben.*

Cotovello de um eixo (Tech.) — *Coude d'un essieu.*— *Winch.* — *Kurbel.*

Couceira (Mach.) — *Crapaudine.* — *Step, bearing, stepbrass, step-bearing.* — *Spurlager, Spurplatte, Spurscheibe.*

Couçoeira (Const.) — Pranchão de madeira de lei ou pinho de Riga, tendo para esquadria $0^m,22 \times 0^m,076$.

Coxim [de abobada] (Const.) — *Coussinet.* — *Springer, springingstone.* — *Anfänger, Wölbanfang, Anfangstein, Kämpferstein.* — Pedra que termina o pé direito e recebe a primeira aduella do arco ou adobada.

Crampton [Locomotiva do systema—]. Caracterisa-se pelo grande diametro das rodas motrizes ($2^m,10$ a $2^m,30$), pela collocação das mesmas atraz da caldeira, por ter o centro de gravidade da caldeira muito baixo, e, finalmente, por gastar muito pouco combustivel. E' dotada de grande base rigida; não passa em curvas de pequeno raio.

A *Crampton* appareceu em 1843. Nas primeiras experiencias que fez, rebocou em rampas fracas trens de 80 tons., com a velocidade de 82 kilometros, por hora, e um trem de 50 tons., com 99 k,7, de velocidade.

A locomotiva *Crampton* recebeu ultimamente notavel modificação. O engenheiro Flaman, da Companhia da E. de F. do Leste da França, collocou um segundo *corpo cylindrico* sobre o primitivo, em uma das machinas d'este typo, estabelecendo entre elles trez communicações de grandes diametros. Prendeu as extremidades de traz dos dous corpos cylindricos á extremidade da frente da fornalha. Augmentou immensamente o tamanho da caldeira, sem augmentar a base da locomotiva. O crescimento foi em altura. No antigo typo, a chaminé nascia no plano em

que terminava a caldeira; no typo modificado, esse plano foi ultrapassado pelo segundo corpo cylindrico.

A figura 73 mostra perfeitamente o invento de Flaman, quanto á caldeira.

Fig. 73 — Locomotiva Crampton, com caldeira Flaman.

Apresentemos a comparação entre o typo primitivo e o modificado, notando-se que, por causa do peso, o comprimento da primitiva caldeira soffreu uma reducção de 10 °/ₒ:

Superficie de aquecimento......	da fornalha, de..	$6^{m2},49$	passou	a	$9^{m2},72$
	dos tubos, de....	$84^{m2},64$	„	„	$111^{m2},44$
	total, de........	$90^{m2},00$	„	„	$121^{m2},16$
Capacidade total da caldeira, de......		$4^{m3},178$	„	„	$6^{m3},056$
Volume d'agua, em ordem de marcha de		$3^{m3},031$	„	„	$4^{m3},488$
Volume d'agua utilisavel até que o nivel desça a $0^m,06$ acima do céo da fornalha da antiga caldeira e a $0^m,10$ acima do céo da fornalha da caldeira. Flaman de......................		$0^{m3},566$	„	„	$1^{m3},388$

A potencia da caldeira augmentou de 45 °/ₒ, e a faculdade de funccionar, sem receber nova alimentação, cresceu de 128 °/ₒ. O peso adherente da machina no antigo typo era de 13 tons., 700; no modificado é de 16 tons., 400.

O corpo cylindrico inferior da caldeira é completamente atravessado por tubos; o superior, de menor

diametro, póde levar agua até meia altura, e d'ahi para cima, ser o reservatorio de vapor. Da cupola destaca-se o conducto de vapor, que pouco adiante bifurca-se e desce até os cylindros.

Para os trens expressos é de grande vantagem a *Crampton modificada*. Nas experiencias que fez, apresentou, rebocando grandes trens, uma velocidade de 82 km. por hora. Economisa 9 °/₀ de combustivel, relativamente ao typo não modificado.

Cremalheira (Tech.) — *Crémaillère.* — *Rack, tooted-rack.* — *Zahnstange.* — Barra de ferro dentada. Elemento principal das vias ferreas dos systemas Riggenbach, Abt, etc.

Creosoto (Tech.) — *Creosote.* — *Creosote, kleosote.* — *Kreosot.* — Muito empregado como anteseptico na preparação de dormentes, nos paizes em que ha abundancia de carvão de pedra.

Crescimento ou augmento da cal [depois da *extincção*] (Const.) — *Foisonnement de la chaux.* — *Growing, increasing of the lime.* — *Gedeihen, Wachsen des Kalkes, Blähen.*

Crescimento das terras (Const.) — *Foisonnement des terres.* — *Swell of the ground.* — *Aufgehen, Aufquellen, Wachsen der Erde.* — As terras, ou materias escavadas, crescem na seguinte porcentagem: Areia e saibro, de 1/2 °/₀ do volume primitivo; barro, de 3 °/₀; marne, de 4 a 5 °/₀; argila dura, de 6 a 7 °/₀; rocha, de 8 a 12 °/₀.

Criação (Const.) — Alvenaria de pedras miudas e argamassa, servindo de enchimento aos vãos deixados pelas pedras mais volumosas. Seu uso é prohibido em trabalhos de estrada de ferro.

Crista de um aterro (E. de F.) — *Crête d'un remblai.* — *Top of an embankment.* — *Dammkrone.* — Parte superior de um aterro.

Cruz de Santo André (Const.)—*Croix de saint André.* —*St. Andrews cross.* — *Andreaskreuz, Kreuzband.* — Disposição de peças de madeira ou de metal, em forma de X.

Cruza vias (E. de F.) — *Chariot de service.* — *Travelling platform, traverser, sliding platform.* — *Schiebebühne.* — Nas officinas e nos depositos de carros e locomotivas ha sempre grande numero de linhas ferreas parallelas e para fazer-se passagem dos vehiculos de uma das linhas para outra, emprega-se o cruza-vias, especie de carretão que percorre, dentro de uma valla, uma linha perpendicular ás outras. O estrado do carretão está no mesmo nivel das linhas pararellas, e tem sobre si um trecho de trilhos, onde assenta o vehiculo, quando necessita mudar de linha.

O carretão ou cruza-vias é de ferro ou de aço. Comprimento$=a+0^m,4$, sendo: a, distancia entre eixos extremos do maior vehiculo a transportar. Em geral, os cruza-vias de locomotiva e *tender* têm 12 metros, e os de caros 4 a 7 metros. A valla tem no maximo $0^m,5$ de profundidade.

Ha tambem cruza-vias sem valla, com rodetes interiores ou exteriores, que são usados nas linhas que estão fóra dos depositos e das officinas.

Cruzamentos de estrada de ferro com ruas e estradas de rodagem. — Nas clausulas que acompanham os decretos de concessão de vias ferreas encontra-se o seguinte: «Os cruzamentos com as ruas ou caminhos publicos poderão ser superiores ou quando absolutamente se não passa fazer por outro modo, de nivel, construindo, porém, a companhia, a expensas suas, as obras que os mesmos cruzamentos tornarem necessarias, ficando tambem a seu cargo as despezas com os signaes e guardas que forem precisos para as cancellas durante o dia e a noite. Terá nesse caso a companhia o direito de alterar a direcção das ruas

ou caminhos publicos, com o fim de melhorar os cruzamentos ou diminuir o seu numero, precedendo consentimento do governo, e, quando fôr de direito, da Intendencia Municipal, sem que possa perceber qualquer taxa pela passagem nos pontos de intersecção.

Em todos os cruzamentos superiores ou inferiores com as vias de communicações ordinarias, o governo terá o direito de marcar a altura dos vãos dos viaductos, a largura destes e a que deverá haver entre os parapeitos, em relação as necessidades da circulação da via publica que ficar inferior.

Nos cruzamentos de nivel, os trilhos serão collocados sem saliencia nem depressão sobre o nivel da via de communicação que cortar a estrada de ferro, de modo a não embaraçar a circulação de carros ou carroças.

O eixo da estrada de ferro não deverá fazer com o da via de communicação ordinaria um angulo menor de 45°.

Os cruzamentos de nivel terão cancellas ou barreiras para vedarem, durante a passagem dos trens, a circulação da via de communicação ordinaria, si esta fôr nas proximidades das povoações ou tão frequentada que se torne necessaria esta precaução, a juizo do governo, podendo este exigir, além disto, uma casa de guarda ».

Cruzamento de via (E. de F.) — *Traversée de voie.* — *Crossing,* — *Bahnkreuzung.* — Encontro de duas linhas ferreas. Ha rectos e obliquos.

Cruzamento recto (E. de F.) — *Travessée de voie à angle droit.* — *Crossing of a right angle.* — *Rechtwinklige Bahnkreuzung.* — As linhas se encontram, formando angulos de 90°.

Si o cruzamento é no mesmo nivel, torna-se necessario cortarem-se os trilhos de ambas as linhas, afim de haver espaço para a passagem dos rebordos das rodas. (Fig. 74).

Si o cruzamento é feito em niveis differentes, levanta-se uma das linhas de modo que os rebordos das rodas possam passar por cima dos trilhos da outra linha, sem tocal-os.

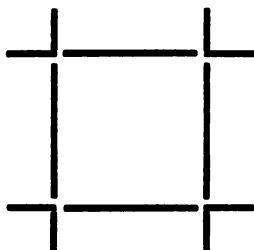



Fig. 74 — Cruzamento recto, no mesmo nivel.

Como se vê na figura 75, sómente em uma das linhas, ha solucções de continuidade.

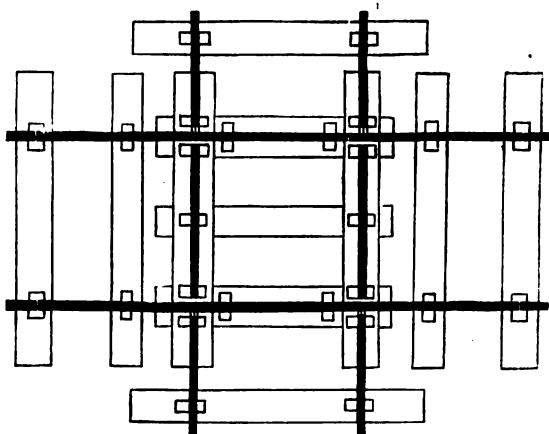



Fig. 75 — Cruzamento recto, em niveis differentes.

Cruzamento obliquo (E. de F.) — *Traversée de voie oblique.* — *Oblique crossing.* — *Schräge Bahnkreuzung.* — As duas linhas se encontram em angulo menor de 90°. O cruzamento obliquo apresenta seis soluções de continuidade: duas, nos corações extremos; e quatro, nos corações in-

termediarios. Estes quatro corações, com os limpa-trilhos, formam o principal apparelho do cruzamento obliquo. (Figura. 76).

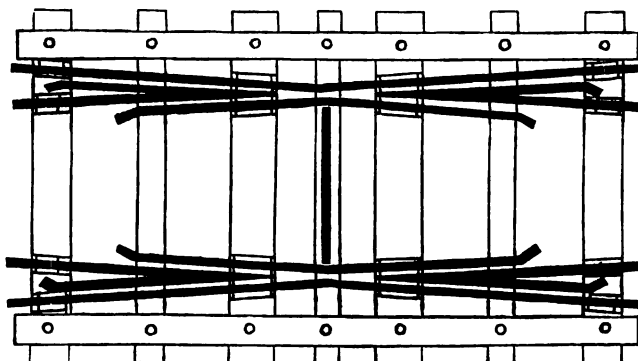



Fig. 76 — Cruzamento obliquo.

Cruzeta (Const.) — Peça de ferro que, nas tezouras do madeiramento prende as asnas ao pendural.

Cruzetas (E. de F.) — *Nivelletes.* — ... — *Absehkreuz.* — Jogo de estacas munidas de taboletas, com que os assentadores da linha fazem o nivelamento da mesma.

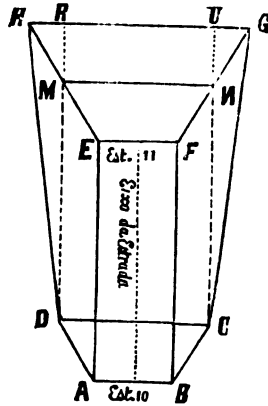
Cubação (E. de F.) — *Cubature, cubage.* — *Cubature.* — *Cubatur, Cubiciren, Inhaltsbestimmung.* — Série de operações feitas com o fim de conhecer-se o movimento de terras de uma linha ferrea, etc.

Nas estradas de ferro as cubações são feitas em tres circumstancias diversas: 1ª, No ante-projecto, para reconhecer-se o custo provavel, approximado, da terraplenagem; 2ª, Durante a construcção (nos fins dos mezes) para serem pagas as prestações aos empreteiros ou para verificar-se o andamento dos trabalhos; 3ª, Na conclusão dos trabalhos, para ajustarem-se definitivas contas e conhecer-se o custo exacto da terraplenagem. Nos 1º e 2º casos emprega-se

o processo da *semi-somma dos áreas extremas pela distancia que as separa*. Por exemplo : Entre a estaca A e a estaca B ha 20 metros. Faz-se a cubação, sommando-se a área da estaca A com a da estaca B, multiplicando-se depois por 20 e, finalmente, dividindo-se o producto por 2. Este processo não é rigoroso ; o resultado, apresenta-se desfalcado, apezar de satisfazer. Demonstremos como existe falta de exactidão.

Fig. 77 — Cubação.

Sejam os trapezios ABCD e EFGH as secções das estacas 10 e 11 de uma certa linha (Fg. 77).

Façamos por DC passar um plano parallelo ao leito da estrada, que cortará a secção EFGH segundo MN. Por D e C façamos passar outros planos verticaes parallelos ao eixo da estrada, cortando o trapezio EFGH, segundo MR e NU.

Teremos o prisma ABCDEFGH decomposto em :

1 prisma quadrangular ABCDEFMN
1 cunha RUMNDC
2 pyramides triangulares { RMHD e UNGC

Chamemos : S'... area ABCD
S... area EFGH
a... area RMH
a'... area UNG
b... area MNRU

Pela figura, vê-se que

$$S' = S + b + a + a' \qquad (1)$$

O volume, pelo methodo das áreas extremas, é:

$$V = \frac{S + S'}{2} D \qquad (2)$$

Em vez de S', pondo-se o seu valor, teremos:

$$V = \frac{S + S + b + a + a'}{2} D$$

ou

$$V = DS + \frac{b}{2} D + \frac{a + a'}{2} D \qquad (3)$$

O prismoide, porém, ficou dividido em 1 prisma, 1 cunha e 2 pyramides, cujos volumes são:

$$\text{prisma} = SD$$

$$\text{cunha} = \frac{b}{2} D$$

$$\text{pyramides} = \frac{a + a'}{3} D$$

A somma destes volumes dar-nos-ha o volume total do prismoide:

$$V = SD + \frac{b}{2} D + \frac{a + a'}{3} D \qquad (4)$$

Comparando as equações (4) e (3), nota-se que aquella tem sobre esta um excesso de:

$$\frac{a + a'}{6} D$$

Do segundo membro da equação (2) subtrahindo-se este excesso, ter-se-ha a formula simplificada, representando exactamente o volume, do prismoide:

$$V = \left(\frac{S' + S'}{2} - \frac{a + a'}{6} \right) D$$

Nas medições finaes emprega-se a *formula prismoidal:*

$$V = \frac{S + S' + 4M}{6} \times D$$

Sendo: V, volume do córte ou aterro; S e S′, áreas das secções extremas; D, distancia entre as secções; M, área de uma secção média.

Esta formula é a que dá resultados mais exactos.

Cubação [Correcção a fazer-na—dos córtes e aterros em curva]. —Sendo: C, correcção; h, cota vermelha; l', l'', p, h' e h'', como indica a figura 78; e g, angulo de deflexão da curva:

$$C = \pm \left[\frac{1}{2} h (l' + l'') + \frac{1}{2} p \; (h' - h'')\right] \frac{2}{3} (l' + l'') \text{ sen. } g$$

A correcção é sommada quando o talude maior está no lado convexo da curva, e subtrahida, quando está no lado concavo.

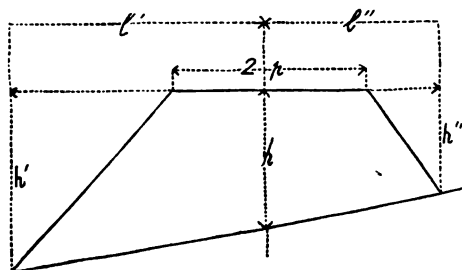



Fig. 78 — Correcção da cubação.

Cubação previa (E. de F.)—*Avant-métré.*— ... — *Vorkubiren.*—A que se faz a vista dos desenhos, antes do trabalho executado.

Cubo de roda (E. de F.)—*Moyeu.*—*Wheel hub, sotck.*— *Nabe*, *Radnabe.* — Peça, contendo o orificio central das

rodas dos carros e das locomotivas, onde penetra o eixo. Em geral é de ferro fundido.

Cumiada [de serra] (Tech.) — *Faîte.* — *Summit.* — *Bergspitze.*

Cumieira (Const.). — *Faîtage.*—*Ridge piece.*—*Firstpfette, Firsträhmen.* — Parte mais elevada do madeiramento. Assenta sobre os vertices das tezouras.

Cunha de trilho de dupla cabeça (E. de F.) — *Coin de rail.* —*Wedge of rail.* — *Schienenstuhlkeil.*—[Vide: *Almofada*].

Cunha de encontro do tender (Locom.) — Nas locomotivas americanas ha uma peça de ferro fundido com este nome, servindo para fazer com que o tender ande sempre unido á machina, evitando os choques prejudiciaes ao engate.

Cunhal (Const.) — *Claveau.* — *Arch stone of straight arch.* — *Wölbstein im scheitrechten Bogen.*—Aduella de plate-banda.

Cunhas das caixas (Loc.) —Nas machinas americanas, entre a caixa de graxa e o mancal do longerão, ha peças de ferro fundido, denominadas *cunhas das caixas*, que servem para não deixar o escorregamento das caixas damnificar os longerões.

Cunhar [os trilhos de dupla cabeça nas almofadas] (E. de F.) — *Coincer les rails.* — *To wedge the rails.* — *Schienen verkeilen.*

Cupola do apito (Locom.) — *Cloche du sifflet.* — *Whistle cup.* — *Pfeifengalke.*

Cupola (Locom.) —*Dôme, chambre de vapeur.* — *Steam room, chest.* — *Dampfraum.* — Espaço onde se armazena o vapor secco; está collocado em cima da caldeira. Tem para diametro $0^m,6$ a $0^m,8$ e para altura cerca de $0^m,9$.—[Vide figura 62].

As machinas que percorrem linhas pouco inclinadas, pódem dispensal-a.

Da cupola partem os tubos que transmittem o vapor aos cylindros. Sobre as cupolas assentam as valvulas de segurança.

Ha locomotivas que têm duas cupolas de vapor. Quando se adopta esta disposição, colloca-se a valvula de regulador na cupola da frente, o que diminue o comprimento do conducto do vapor.

Couche emitte a seguinte opinião sobre este assumpto:

«A vrai dire, son utilité est douteuse. La grande vitesse dont la vapeur y est animée ne permet pas d'attribuer une influence sérieuse à l'accroissement de l'hauteur de la prise de vapeur au dessus du niveau de l'eau. Le dôme augmente il est vrai le volume de vapeur, mais même avec les diamètres qu'on lui donne aujourd'hui, cet appoint est presque insignifiant.

Quoi qu'il en soit, les chaudières sans dômes sont maintenant des exceptions....»

Curso do embolo (Mach.)—*Course du piston.—Stroke, throw.* — *Hub, Kolbenhub Hulblänge, Hubhöhe, Spiel.* — Caminho total que descreve o embolo. Igual ao dobro do comprimento do braço motor; e tambem igual ao diametro do circulo que descreve a manivella.

Nas locomotivas. — (*Formula franceza*) $C = 1,57\ D$. Sendo: C, curso do embolo e D, diametro do cylindro.

Curva (Tech.) — *Courbe.* — *Curve.* — *Curve, Krumme Linie, Bogen.* —[Vide: *Raio minimo das curvas* e *Locação*].

Curvas [Differença em comprimento entre o trilho exterior e o interior nas —]

$$D = \frac{2\,aC}{R + a}$$

Sendo: D, differença; a, simi-largura da linha; R, raio da curva; C, comprimento dos trilhos.

Curvas [Influencia das — segundo *Launhardt*]. — A resistencia por tonelada de trem póde ser admittida como constante em cada natureza de trem. Na passagem de uma curva de raio *r*, o accrescimo de resistencia *c*, para todos os trens, é dado pela formula:

$$c = \frac{1,7}{r} - 0,002$$

que é nulla para um raio de 850 metros.

Se L é o comprimento da curva, em kilometros, e A o angulo central, em graós, o accrescimo de trabalho resistente do trem de peso P, é dado por:

$$PcL = P\left(\frac{1,7\,L}{r} - 0,002\,L\right)$$

ou

$$PcL = P\,(0,00003\,A - 0,002\,L)$$

O accrescimo de trabalho, e por tanto de despezas, resultante das curvas de uma via ferrea, póde-se então avaliar, addiccionando de um lado os angulos centraes das curvas e, do outro, seus desenvolvimentos, exclusão feita de todas as curvas de raio igual ou superior a 850 metros.

Curva do indicador (Mach.) — *Courbe de l'indicateur.* — *Diagram of the indicator.* — *Indicatorcurve.* — [Vide: *Indicador*].

Curva reversa (E. de F.) — *Courbe et contre-courbe* — *Reversed curve.* — *Gegencurve.* — Entre os dous ramos da curva reversa deve haver sempre um alinhamento recto de 100 metros.

Curva composta (E. de F.) — *Courbe composée.* — *Compound curve.* — *Gemisehte Kurven.* — [Vide: *Locação*].

Curvas parabolicas (E. de F.) — *Courbes paraboliques.* — *Parabolische Kurve, Einfahrtskurve, Ausgleichkurve.* — [Vide: *Locação*].

Curvas de nivel (Tech.) — *Courbes de niveau.* — *Contour lines.* — *Horizontalkurven.* — Projecção das intersecções do terreno com uma série de planos horizontaes, equidistantes de um, dois ou mais metros. Por meio das curvas de nivel é que se obtem o relevo do sólo na faixa em que deve ser implantado o traçado da estrada de ferro.

Na linha de exploração, levantam-se normaes a todas as estacas do nivelamento, para ambos os lados, e com extensões de 60 a 100 metros, conforme o terreno é mais ou menos accidentado. A clinometro nivelam-se estas normaes (*secções transversaes*).

Com as cótas do nivelamento longitudinal e com as secções transversaes, são nas plantas construidas as curvas, de nivel. N'este trabalho, adopta-se o processo graphico, em que as secções são desenhadas em papel quadriculado; e, depois, as distancias em que passam as curvas, são transportadas para a planta; ou adopta-se o calculo, pelas tabellas destinadas a esse fim.

Entre as tebellas, conhecemos a do engenheiro José Americo dos Santos, muitissimo pratica. Tivemos occasião de trabalhar com o auxilio da mesma; sabemos quanto é vantajosa. O processo graphico é muito moroso.

Nos limites d'este livro não podemos desenvolver convenientemente o assumpto; recommendamos ao leitor a *Memoria sobre a tabella para a marcação das curvas de nivel nas plantas de estradas de ferro*, do engenheiro José Americo dos Santos.

Os pontos de passagem das curvas de nivel entre duas estacas são achados pela seguinte formula:

$$x = \frac{C' - C'''}{C' - C''} d$$

Sendo : C', a cota da primeira estaca; C'', a da seguinte; C''', a da curva de nivel; d, distancia entre as estacas.

Custeio das estradas de ferro. — Nas clausulas que acompanham os decretos de concessão das vias ferreas encontra-se o seguinte:

« As despezas de custeio da estrada comprehendem as que se fizerem com o trafego de passageiros, de mercadorias, com reparos e conservação do material rodante, officinas, estações e todas as dependencias da via ferrea, taes como armazens, officinas, depositos de qualquer natureza; do leito da estrada e todas as obras d'arte a ella pertencentes ».

Custo kilometrico (E. de F.) — *Prix kilométrique.*— *Kilometer cost.* — *Kilometerpreis.* — No livro *Varios estudos* publicamos um trabalho sobre o custo kilometrico de nossas vias ferreas e concluimos o seguinte, quanto ás linha de bitola estreita: — Custo kilometrico médio das estradas pertencentes a companhias brazileiras que têm capital garantido e subvenções kilometricas : 37:509$527. Custo kilometrico médio das estradas pertencentes a companhias estrangeiras que tem capital garantido: 56:503$257. Custo kilometrico médio das estradas pertencentes a companhias brazileiras que não têm garantia de juros— 23:972$451. Estes tres custos médios fornecem — a média do custo kilometrico das nossas estradas de bitola estreita — 39:328$533.

O governo nas novas concessões com garantia de juros, calcula o custo kilometrico das linhas em 30:000$000.

Cylindro a vapor (Mach.) — *Cylindre à vapeur.* — *Steam cylinder.* — *Dampfcylinder.* — Caixa cylindrica, de ferro fundido, dentro da qual trabalha o embolo. Tem na face o *espelho,* onde estão as aberturas do escapamento e da admissão do vapor.

E' munido de fundo e tampa, peças parafusadas no cylindro de modo a tornal-o estanque. O fundo tem um

orificio por onde passa a haste do embolo. Nas locomotivas, os cylindros são quasi sempre horizontaes, raramente inclinados.

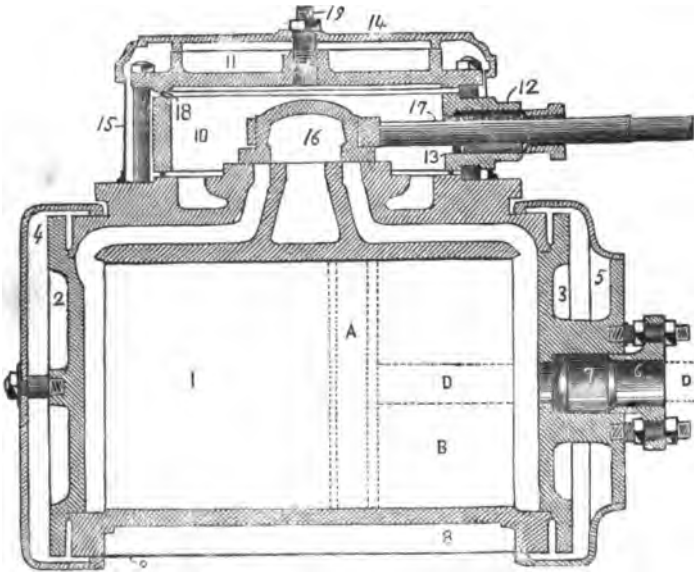



Fig. 79 — Cylindro, Gavêta de distribuição e guarnições (da locomotiva).

A, Embolo. B, Cylindro, D, D, Haste do embolo. 1, Cylindro. 2, Tampa. 3, Fundo. 4, Coberta da frente. 5, Coberta de traz. 6, Sobreposta do Cylindro. 7, Bucha da Sobreposta do Cylyndro. 8, Revestimento de madeira. 9, Camisa. 10, Caixa da gavêta de distribuição. 11, Tampo da Caixa da Gavêta de distribuição. 12, Sobreposta da gavêta de distribuição. 13, Bucha da Sobreposta da Gavêta de distribuição. 14, Sobretampa da Caixa da Gavêta de distribuição 15, Camisa da Gavêta de distribuição. 16, Gavêta de distribuição. 17, Haste da Gavêta de distribuição. 18, Junta da Tampa da Caixa da Gavêta. 19, Supporte do Tubo de Lubrificação do Cylindro.

O comprimento do cylindro é igual ao curso do embolo mais a espessura d'este. O volume depende tambem do diametro do embolo. Na locomotiva *Decapod,* a maior que trabalha em estrada de ferro brazileira, o curso do embolo é de $0^m,660$ e o diametro do cylindro de $0^m,559$.

Nas locomotivas, o cylindro tem camisa de madeira. Convinha que estivesse dentro de outro de folha de ferro ou mesmo de ferro fundido, e que entre os dous houvesse

uma corrente continua de vapor, partindo da caldeira, afim de impedir qualquer condensação no cylindro motor.

Formulas aconselhadas por Debauve: — Chamando-se D o diametro interno do cylindro, expresso em millimetros, sua espessura e (em millimetros) :

$$e = 15 + \frac{D}{60}$$

A espessura da tampa $= e$. Diametro dos parafusos da tampa $= e$. Numero d'esses parafusos $= 3 + \frac{D}{70}$. Largura do colar do cylindro e das tampas $= 2\, e$. Espessura do collar $= \frac{4}{3}\, e$.

Espessura do cylindro. — *Formula de Tredgold:*

$$E = \left(\frac{4\,P \times D^2}{420\,(D - 5{,}5)}\right) + 1$$

Sendo: E, espessura do cylindro em centimetros; P, pressão do vapor em kilogrammas sobre um centimetro circular; D, diametro interno em centimetros.

Espessura do metal dos cylindros das locomotivas. — Formula de *Molesworth*:

$$T = \frac{DP}{4000} + \frac{1}{2}$$

Sendo: T, espessura do metal em pollegadas. D, diametro do cylindro em pollegadas. P, pressão do vapor em libras por pollegada quadrada.

Diametro dos cylindros das machinas de alta pressão :

$$D = \sqrt{\frac{75\,C}{0{,}89\,VP}}$$

Sendo : D, diametro; V, velocidade do embolo; C, força em cavallos vapor ; P, pressão effectiva do vapor na caldeira.

Diametro dos cylindros das locomotivas. — Formula recommendada pela *Master Mechanics Association*:

$$d = 10 \sqrt{\frac{WDC}{0,85\, pl}}$$

Sendo: *d*, diametro do cylindro, em millimetros; W, peso adherente, em kilogrammas; D, diametro das rodas motrizes, em millimetros; C, coefficiente d'adherencia; *p*, pressão na caldeira, em kilogrammas; *l*, curso do embolo, em millimetros.

O coefficiente de adherencia tem os valores seguintes:

$$C = \begin{cases} \frac{1}{4} \text{ para locomotivas de passageiros.} \\ \frac{1}{4,25} \text{ para locomotivas de cargas.} \\ \frac{1}{4,50} \text{ para locomotivas de manobras nas estações.} \end{cases}$$

Cylindros externos (Locom.)—*Cylindres extérieurs.*— *External cylinders.* — *Aussencilinder.* — Collocados aos lados da caixa da fumaça.

Cylindros internos (Locom.) — *Cylindres intérieurs.* — *Internal cylinders.* — *Innencilinder.* — Fundidos em uma só peça; collocados sob a caixa da fumaça.

D

Dado (Arch.) — *Dé.* — *Die.* — *Würfel.* — Parte do pedestal de uma ordem architectonica, comprehendida entre a base e a cornija.

Dado [dormente de pedra] (E. de F.) — *Dé en pierre.* — *Stonc-block.* — *Steinwürfel, Stuhlstein.* — Especie de supporte isolado. Nos primeiros tempos das estradas de ferro, os *dados de pedra* foram muito empregados; hoje quasi não tem applicação.

Nas vias ferreas brazileiras nunca assentou-se linha sobre taes supportes.

Em algumas estradas allemães encontram-se *dados* com as seguintes condições: base quadrada, de $0^m,5 \times 0^m,5$ ou rectangular, de $0^m,75 \times 0^m,5$; espessura de $0^m,25$ a $0^m,40$; espaçamento de eixo a eixo de 1 metro, a $1^m,25$.

Nas juntas os dados, em geral rectangulares, tem para comprimento $0^m,90$.

Assentam-se os dados com uma das faces parallelamente ao eixo da linha, ou na diagonal.

Têm grande duração; mas o assentamento e a conservação reclamam serios cuidados.

A pedra dos dados deve offerecer muita resistencia ao esmagamento e não ser sujeita o decompôr-se facilmente.

Damno (Adm.) — *Dommage.* — *Damage.* — *Schaden, Beschädigung.*

Damnos e avarias [causados ás estrada de ferro em trafego]. — Regulamento para a fiscalisação da segurança, conservação e policia das estradas de ferro :

« Art. 26. E' prohibido:

1°, Fazer cavas em logar donde as chuvas possam levar as terras para as valletas de esgoto da estrada de ferro; 2°, Atulhar as valletas por qualquer modo; 3°, Encaminhar para a estrada de ferro aguas pluviaes ou quaesquer outras; 4°, Vedar de qualquer modo o escoamento da estrada de ferro; 5°, Depositar materiaes ou outros objectos, quer na estrada de ferro quer em logar donde possam correr ou rolar para ella; 6°, Plantar arvores,

cujas ramagens cubram qualquer porção do recinto da estrada de ferro; 7°, Deixar animaes mortos á flor da terra a menos de cem braças de distancia dos trilhos exteriores.

Penas: multa de cincoenta mil réis, e obrigação de reparar o damno causado.

Art. 27. E' tambem prohibido, e se reputará crime, ainda que do damno causado não resulte desastre: 1°, Introduzir de proposito animaes dentro do terreno occupado pela estrada de ferro; 2°, Cortar as cêrcas para lenha ou para qualquer fim, sem que seja na época de dobral-as, e sempre em presença de um guarda da estrada; 3°, Arrancar a grama ou outras plantas dos taludes. 4°, derrubar os postes e marcos; 5°, Destruir no todo ou em parte qualquer obra pertencente á estrada de ferro.

Penas: multa de cem mil réis, além das mais em que incorrerem segundo o codigo criminal.»

Dardo de Jupiter (Const.) — [Emenda de madeira]. — *Trait de Jupiter.* — *Skew tabled scarf.* — *Doppelte.*

Dar o mesmo nivel (Cons.) — *Affleurir.* — *To level.* — *Ausgleichen.*

Debenture [Acção de preferencia] (Adm.) — *Debenture.* — *Debenture.* — *Debentur.*

Decintramento (Const.) — *Décintrement.* — *Striking, taking-down a centre.* — *Abrüsten, Wegnelmen, Abrüstung eines Bogengerüstes.*

Decintrar (Const) — *Décintrer.* — *To strike.* — *Lehrbogen-abrüsten.* — Retirar os simples de um arco ou abobada.

Declinação da agulha magnetica (Tech) — *Variation.* — *Variation.* — *Abweichung.* — [Vide: *Bussola*].

Declinação da agulha magnetica em uma epocha dada, no Rio de Janeiro. — Formula de Bellegarde: $D = 0°,13\,t - 0°.00035\,t^2$.

Formula de Scholt: $D = 0^{\circ},282 + 0^{\circ},1395\,t + 0^{\circ},00054\,t^2$

Formula de Cruls: $D = 3^{\circ},81 + 10^{\circ},85 \operatorname{sen} (0^{\circ},8t - 18^{\circ},9)$.

Em todas estas formulas, t exprime o numero de annos decorridos entre a epocha considerada e 1850. Os valores positivos de D indicam declinações occidentaes.

Declive (E. de F.) — *Pente.* — *Gradient.* — *Gefälle.* — Trecho de linha em descida.

Declividade (Tech.) — *Déclivité.* — *Declivity.* — *Gefälle.* — A declividade, por metro, de uma rampa é dada pela seguinte formula:

$$D = \frac{D'}{d}$$

Sendo : D′, a declividade total da rampa ou a differença de nivel entre os pontos extremos, em metros; d, distancia horizontal que separa os pontos extremos, da rampa; D, declividade por metro. A declividade total fica determinada pela formula : $D' = Dd$.

Tabella de transformação das rampas ou declividades metricas em inclinações angulares

Rampa por metro	Inclinação em gráos	Rampa por metro	Inclinação em gráos	Rampa por metro	Inclinação em gráos
0m,005	0° 17′ 10″	0m,055	3° 8′ 50″	0m,105	5° 59′ 30″
0 ,010	0 35 0	0 ,060	3 26 0	0 ,110	6 16 30
0 ,015	0 51 30	0 ,065	3 43 10	0 ,115	6 33 40
0 ,020	1 8 40	0 ,070	4 0 20	0 ,120	6 50 30
0 ,025	1 26 0	0 ,075	4 17 20	0 ,125	7 7 30
0 ,030	1 43 01	0 ,080	4 34 30	0 ,130	7 24 20
0 ,035	2 0 20	0 ,085	4 51 30	0 ,135	7 41 20
0 ,040	2 17 30	0 ,090	5 8 30	0 ,140	7 58 10
0 ,045	2 34 40	0 ,095	5 25 30	0 ,145	8 15 5
0 ,050	2 51 40	0 ,100	5 42 30	0 ,150	8 31 50

Tabella de trasformação das inclinações angulares em declividades ou rampas metricas

Inclinação em grãos	Rampas em metros	Inclinação em grãos	Rampas em metros	Inclinação em grãos	Rampas em metros	Inclinação em grãos	Rampas em metros
0° 15'	0m,00436	3° 30'	0m,06116	10°	m0,17633	26°	0m,48773
0 30	0 ,00873	4 00	0 ,06993	12	0 ,21256	28	0 ,53171
0 45	0 ,01309	4 30	0 ,07870	14	0 ,24933	30	0 ,57735
0 60	0 ,01746	5 00	0 ,08749	16	0 ,28675	32	0 ,62487
1 30	0 ,02618	6 00	0 ,10510	18	0 ,32492	34	0 ,67451
2 00	0 ,03492	7 00	0 ,12278	20	0 ,36397	36	0 ,72654
2 30	0 ,04366	8 00	0 ,01454	22	0 ,40403	38	0 ,78129
3 00	0 ,05241	9 00	0 ,15838	24	0 ,44523	40	0 ,83910

Declividade maxima (E. de F.) — *Déclivité maximum.* — *Maximum gradient.* — *Maximalgefälle.* — Nas estradas de ferro de primeira ordem estão adoptadas as seguintes declividades maximas: em terreno plano 0,5 °/₀; em terreno pouco ondulo 1 °/₀; em terreno montanhoso 2,5 °/₀.

Nas estradas de segunda ordem a declividade maxima póde ir a 3 °/₀ e mesmo, no *maximum*, a 4 °/₀.

Nas linhas actualmente em trafego ha exemplos de rampas muitissimo inclinadas, onde as locomotivas deslisam sem auxilio de cabos, nem de cremalheiras, nem de trilhos centraes, etc.

Entre as principaes rampas, destacam-se as encontradas nas linhas :

De Turim a Genova, de Bayonne a Toulouse, de Bell's Gaps, de Midland (na Mauricia), etc., com declividades de 3 °/₀ a 3,7 °/₀.

De Echallons a Lausanne, de Iquique, de Mollendo a Puno (Perú), etc., com 4 °/₀.

De Enghien a Montmorency, de Poti a Tiflis, etc., com 4,5 %.

Da Binghan Canon, com 4,5 %.

De Einsildem a Wœdersweil, de Calhão a Oroya, etc., com 5 %.

Do Colorado Central Railroad, com 5,2 %.

Das Wasatch and Jordan Valley Railroad, Pittsburgo a Sommervile, etc., com 5,4 %.

Da American Fork, com 5,6 %.

Da Summit County Railroad, com 5,7 %.

Da Jefferson and Indianopolis Railroad, com 6 %.

Da Philadelphia a Columbia, com 6,7 %.

Da Utliberg, com 7 %.

Da Tavaux-Pontséricourt, com 7,5 %.

Declividades maximas das estradas de ferro do Brazil. — Foram empregadas: a de 0,5 % na E. F. Macahé a Campos;

A de 1,25 % nas estradas de ferro do Recife ao S. Francisco, Bahia ao S. Francisco e Ramal Bananalense;

A de 1,5 % nas estradas de ferro Barão de Araruama, Campos a S. Sebastião e Rio a Magé ;

A de 1,8 % nas estradas de ferro de Sobral, Baturité, Prolongamento de Pernambuco, Caruará, Prolongamento da Bahia, Central do Brazil e Taquary a Cacequi ;

A de 2 % nas estradas de ferro do Limoeiro, D. Thereza Christina, Bragança, Santo Amaro, Juiz de Fóra ao Piau, Recife-Olinda e Beberibe, Oeste de Minas, Sorocabana, S. Leopoldo, Paulista e S. Carlos do Pinhal ;

A de 2,18 % na E. F. Conde d'Eu ;

A de 2,5 % nas estradas de ferro Natal a Nova Cruz, Santos a Jundiahy (trecho ordinario), Bahia e Minas, Santa Isabel do Rio Preto, Ramal de Cantagallo e Santo Antonio de Padua ;

A de 2,75 % na E. F. Bragatina ;

A de 2,80 °/₀ na E. F. Itúana ;
A de 2,90 °/₀ na E. F. Nazareth ;
A de 3 °/₀ nas estradas de ferro Paulo Affonso, Mogyana, Rio e Minas, Paranaguá a Coritiba, Rio Grande a Bagé, Rezende a Arêas, União Valenciana, Rio das Flores e Sant'Anna ;
A de 3,33 °/₀ nas estradas de ferro Central da Bahia e Caxangá ;
A de 3,5 °/₀ na E. F. Vassourense ;
A de 4,1 °/₀ na E. F. Rio d'Ouro ;
A de 8,3 °/₀ no trecho do systema Fell da E. F. Cantagallo ;
A de 9 °/₀ na antiga rampa do Ramal da Alfandega, da E. F. de Baturité, systema ordinario;
A de 11 °/₀ nos planos inclinados da E. F. de Santos a Jundiahy ;
A de 15 °/₀ no trecho do systema Riggenbach da E. F. Principe do Grão Pará ;
A de 30 °/₀ na E. F. do Corcovado (systema Riggenbach).

Declividades [Concordancia das—] (E. de F.) — *Raccordement des déclivités.* — *Concordance of the grades.* — *Übergangsgefälle.* — A uma *rampa* nunca deve seguir um *declive*, e vice versa ; de permeio deverá sempre haver um patamar; ainda assim, a passagem da *rampa* para o patamar, si fôr muito pronunciada, será submettida a suave transição. O mesmo se fará em relação ás rampas de declividades desiguaes, quando se acharem uma após outra.

O methodo para concordar declividades, empregado pelo engenheiro Nordling nas linhas da rede central de Orleans (França), é o mais expedito possivel: — Consiste n'uma série de rectas de 10 metros de comprimento, vencendo cada uma $0^m,001$ de rampa, e ficando o conjuncto

de todas sobre os trechos a concordar. Exemplifiquemos : Sejam um patamar e uma rampa de $0^m,010$. O polygono de concordancia será de 9 lados iguaes, em 90 metros de comprimento; isto é, 45 metros sobre a rampa e 45 metros sobre o patamar. As terras irão, com a simples passagem do trem de lastro, transformando-se de polygono em parabola. — [Vide: *Patamar*].

Decoração (Arch.) — *Décoration.* — *Decoration.* — *Architectonischer Schmuck.* — Os edificios das estradas de ferro devem ter decoração simples e economica, porém artistica.

Decreto (Adm.) — *Décret.* — *Decree.* — *Erlass.* — Acto assignado pelo chefe da nação.

Deflexão (Tech.) — *Déflexion.* — *Deflexion.* — *Deflección.* — Em dous alinhamentos que se encontram, *deflexão* ou *angulo de deflexão* é o angulo formado pelo segundo alinhamento com o prolongamento do primeiro. — [Vide: *Exploração* e *Locação*].

Degráo de escada (Const.) — *Marche, degré.* — *Step of stair.* — *Stiegenstufe.* — Compõe-se da parte horizontal *capa* — e da vertical — *pé.* A somma das larguras d'estas peças varia entre $0^m,43$ e $0^m,48$, convindo que a *capa* tenha de $0^m,30$ a $0^m,32$ e o *pé* de $0^m,13$ a $0^m,16$. (Vide a tabella á pagina 275).

Degráo de angulo (Const.) — *Marche d'angle.* — *Diagonal step.* — *Radialstufen, Winkelstufen.*

Degráo patamar (Const.) — *Marche palier.* — *Landing step.* — *Ruheplatz.*

Degráo recto (Const.) — *Marche droite.* — *Flyer.* — *Gerade Stufe.*

Demolir (Tech.) — *Démolir.* — *To demolish.* — *Abbrechen.*

Dente de roda (Mach.) — *Dent de roue.* — *Tooth.* — *Radzahn.*

Proporções dos degráos. — Indicações de MOTHES

Altura em centimetros	Largura em centimetros	Indicações
8	47	Facil de subir, fatiga na descida.
10	42	Muito suave, quer na subida, quer na descida.
13	42	Fatiga os joelhos.
13	37	Suave.
15	37	Fatiga um pouco os joelhos.
15	34	Suave ; fatiga, si ha muitos degráos.
17	34	Muito suave.
18	31	Sobe-se facilmente, correndo.
21	26	Incommoda.
24	24	Muito fatigante.
26	23	Quasi sem applicação.

Dente de serra (Tech.) — *Dent de scie.* — *Saw-tooth.* — *Sägezahn.*

Dependencias. —[Vide : *Annexos*].

Deposito de carros (E. de F.) — *Remise à voitures.* — *Waggon-shed.* — *Wagenschuppen.* — Edificio destinado a abrigar os carros de passageiros. Deve ter facil communicação com ás linhas principaes da estação em que se acha. Deve ter portas tão amplas como as dos depositos das locomotivas. Entre as linhas consecutivas do deposito, deve haver um intervallo de $4^m,4$ a $5^m,70$. Entre as linhas extremas e as paredes do deposito, convem haver 3 metros de intervallo. O comprimento interior necessario para um carro de l^m é $= l^m + 2^m,5$; para 2 carros $= 2\,l^m + 3^m$; para 3 carros $= 3\,l^m + 3^m,5$.

Deposito de carvão [nas estações] — (E. de F.) — *Fosse à houille.* — *Coal-pit.* — *Kohlenplatz, Kohlenrampe.*

Deposito de locomotivas (E. de E.) — *Remise à locomotives.* — *Locomotive house.* — *Locomotivremise, Locotivschuppen, Maschinenhaus.* — Estes edificios têm portas com 4^m,80 de altura ou mais, e largas de 3^m,35 pelo menos. As janellas são amplas e descem até perto do sólo ; os caixilhos são de ferro. O madeiramento do telhado, perto das chaminés das locomotivas, está a 5^m,8 pelo menos, acima dos trilhos. Entre os trilhos ha cavas de trabalho com 0^m,7 a 0^m,85 de profundidade. Ao redór de cada locomotiva deve ficar um espaço livre para o serviço.

Os depositos são providos abundantemente de agua.

Para uma locomotiva de l^m é necessario um comprimento interior do deposito de $l^m + 3^m$; para duas locomotivas $2\,l^m + 5^m$; para 3 locomotivas $3\,l^m + 5^m$. Nunca se collocam mais de 3 locomotivas umas atraz das outras, a não ser que haja portas nos dous extremos da linha.

A distancia entre os eixos de duas linhas consecutivas é de 5^m a 5^m,5 ; e, do eixo da linha á parede do deposito, de 3^m,25 a 3^m,50. O chão dos depositos é calçado a pedra ou ladrilhado.

O numero e a grandeza dos depositos de locomotivas se determinam, para cada estrada, de modo que possam conter 3/4 das locomotivas da mesma estrada.

Ha depositos retangulares, munidos de cruza vias ; depositos polygonaes em rotunda, em meia rotunda ou em quarto de rotunda, etc. As rotundas e suas fracções são munidas de gyradores. Todos estes depositos têm nos telhados chaminés ou aberturas para a passagem da fumaça e do vapor.

Depositos [de terras que sobram dos córtes]. — (E. de F.) — *Dépôt.* — *Spoil-bank.* — *Seitenablagerung.*

Derrubada das arvores (Tech.) — *Abatage des arbres.* — *Felling of trees.* — *Ausdung.*

Desapropriação (Adm.) — *Expropriation*. — *Expropriazion*.

DESAPROPRIAÇÃO DE TERRENOS E PREDIOS PARA ESTRADAS DE FERRO.

O Primeiro Congresso das Estradas de Ferro do Brazil é de parecer :

I. — Que a Lei n. 816, de 10 de Julho de 1855, e o Regulamento que, para a sua execução, baixou com o Decreto n. 1664, de 27 de Outubro do mesmo anno, carecem de urgente revisão no sentido :

1°, Da resolução do Governo, sobre consulta do Conselho de Estado, publicada em Aviso de 10 de Fevereiro de 1871.

2°, Da doutrina do Aviso de 16 de Novembro de 1857, quanto ás funcções dos arbitros e processo de julgamento.

II. — Que muito convém que na refórma da Lei de desapropriações para estradas de ferro e seu regulamento :

1°, Se estabeleçam nórmas legaes para facilitar e garantir a occupação temporaria do sólo e a sua utilisação nas obras durante a construcção da estrada ;

2°, Se firme claramente si o rendimento do predio, que deve servir de base á avaliação, comprehende, ou não a importancia de decima ;

3°, Se determine que, na avaliação dos predios urbanos vulgarmente aqui denominados *cortiços*, a importancia de vinte vezes o valor locativo calculado sobre a decima seja o maximo, e não o minimo, a que possam chegar os arbitros, afim de que estes effectivamente attendam ao valor real desses predios, tendo em vista a sua construcção, duração provavel e estado de conservação ; ficando, além disso,

bem entendido que do mesmo valor locativo se deduzirá o da decima ;

4°, Se declare expressamente si, na avaliação do quantum da indemnisação por terrenos, ou predios, póde ou não, nos casos de transacção amigavel, ser dispensada a outorga da mulher quando o proprietario fôr casado, visto que — a questão de alienação do bem já estando vencida pelo Decreto de approvação das plantas, que nos termos da Lei considera desapropriados em favor da estrada os terrenos e predios designados nas mesmas plantas, — só se trata de liquidar o quantum da indemnisação devida ;

5°, Se determine que, nas desapropriações e indemnisações, quando fôr parte a fazenda publica, geral ou provincial, a nomeação do 5° arbitro, seja feita pelo Juiz da causa ;

6°, Sejam modificadas as nórmas do processo de desapropriação e indemnisação e fixados prazos para os julgamentos, afim de tornar-se effectivamente summario o processo, como determina a Lei ».

DESAPROPRIAÇÃO DE TERRENOS E PRÉDIOS

Lei n. 616 de 10 de Julho de 1855.
Decreto n. 353 de 12 de Julho de 1845.
Decreto n. 1664 de 27 de Outubro de 1885.
Aviso de 16 de Novembro de 1857.

Desbastar [a madeira] (Tech.) — *E'baucher*. — *To plane*. — *Abhobeln*.

Descalçar a linha (E. de F.) — Operação praticada ao nivelar-se a linha. Consiste em retirar a terra de sob os dormentes, emquanto estes, afim de dar-se aos trilhos a conveniente posição, são alteados ou rebaixados. Tambem se

descalça a linha por occasião de mudança de dormentes, assentamento de corações, de agulhas, etc.

Bandeiras vermelhas são collocadas a 500 metros para cada lado do local em que estes serviços se acham em via de execução, afim de avisar os trens em marcha.

Descanço da grelha (Mach.) — *Sommier.* — *Bearers.* — *Rostträger* (*Rostbalken*).

Descarga (F. de F.) — *Déchargement.* — *Teaming-out.* — *Abladen.* — A descarga das terras, nos grandes aterros, é feita pelo methodo inglez ou pelo methodo francez.

METHODO INGLEZ. — A terra é transportada em vagonetes, sobre via-ferrea. Na ponta do aterro forma-se um plano inclinado de 1 metro, com dormentes, munido de para-choque. O vagonete, ao chegar ao plano inclinado, encontra o para-choque e automaticamente vira a caixa e despeja a terra.

METHODO FRANCEZ.—A descarga é feita em cima de uma ponte movel de madeira. A ponte tem uma das extremidades assentada sobre a ponta do aterro, e a outra sobre um cavallete, cuja baze é munida de rodetes. Esta ponte vae avançando na razão do crescimento do aterro.

Descarrilhamento (E. de F.)— *Déraillement, derailment.* — *Getting off the rails.* — *Entgleisung, Entgleisen.* — Accidente commum nas estradas de ferro; difficil de prever-se e tambem de evitar-se.

O descarrilhamento póde ser de resultados funestos; em geral não apresenta perigo.

São causas de descarrilhamento: — rupturas do material rodante, rupturas do material fixo, objectos collocados sobre a linha, etc.

INSTRUCÇÕES REGULAMENTARES DA E. DE F. CENTRAL DO BRAZIL, RELATIVAS A DESCARRILHAMENTOS: — Ao primeiro abalo produzido pelo descarrilhamento, o machinista deverá

fechar rapidamente o regulador, e apitar a freios. O foguista apertará o freio do tender.

Estes movimentos devem ser feitos, por assim dizer instinctivamente e sem procurar-se reconhecer o accidente.

E' dever de ambos procurar diminuir a velocidade da machina e nunca livrarem-se do perigo, saltando; devem conservar-se um na plataforma e outro no freio, afim de evitarem que o tender, subindo sobre a machina, possa apanhar-lhes as pernas.

O machinista, tendo ás suas ordens o foguista, e o pessoal do trem e da linha, é o encarregado da direcção dos trabalhos necessarios ao encarrilhamento.

No caso de achar-se isolada a machina, o machinista mandará collocar signaes de parada a distancias convinientes adiante e atraz; quando fôr um trem, este cuidado competirá ao chefe do trem.

Antes de começar os trabalhos para o encarrilhamento, deve o machinista estudar a posição da locomotiva, tender ou wagão e resolver qual a manobra necessaria para o prompto encarrilhamento.

Locomotivas: — As manobras a fazer para levantar uma machina, dependem das circumstancias do accidente.

Deve-se começar por separar o tender da machina, a menos que o primeiro não tenha ficado na linha e que a machina não tenha senão um ou dous pares de rodas fóra dos trilhos e a pequena distancia. Quando fôr impossivel tirar o pino de união ou fazer recuar o tender, corta-se a barra de união. Depois desarmam-se as peças que estorvam a manobra, taes como o limpa-trilhos, tubos de alimentação, etc.

Separado o tender da machina, o machinista examinará primeiramente a fornalha. Se a fornalha e os tubos não estiverem sufficientemente cobertos d'agua e se a ma-

china não tiver injector, verá se não ha meio de alimentar, fazendo funccionar a machina com as rodas motrizes suspensas.

Deverá, segundo a gravidade do descarrilhamento, cobrir o fogo com terra ou arêa, ou então tiral-o.

No caso em que a machina não tenha senão um ou dous pares de rodas na arêa e a pequena distancia dos trilhos, e que o tender tenha ficado na linha, o machinista procederá do seguinte modo :

Calçará por baixo, com cunhas de madeira, as caixas de graxa dos 3 eixos, para que as rodas sigam o movimento da machina quando se levantar. Calçará tambem por si as caixas dos eixos extremos, para que a flexão das molas não faça abaixar a machina de um lado, quando se levantar do outro e para não quebral-as.

Quando não ha senão um eixo, o de diante, ou, algumas vezes, o de detraz, sahido da linha, collocam-se um ou dous macacos de catraca debaixo da travessa de diante ou de detraz ; levanta-se a machina até que os resaltos estejam um pouco acima dos trilhos, fazendo-a caminhar para estes por meio do parafuso de chamada do macaco de catraca.

Quando não houver macaco de catraca á disposição do machinista, servir-se-ha dos macacos simples, procedendo do seguinte modo: Levantará a machina com um ou dous macacos, inclinando-os ligeiramente para o lado em que ella deve-se deslocar transversalmente, e empurrando-a lateralmente com um outro macaco.

Antes de emprehender-se uma manobra desta natureza, deve se calçar com cuidado as caixas de graxa e as rodas sobre os trilhos para que não se desloquem para diante ou para traz ; procurar-se-ha assentar os pedaços de madeira sobre os dormentes da linha, dispondo-os de modo a não

estorvar quando se tratar de collocar os macacos ou tiral-os, logo que estiverem no fim de seu percurso.

Quando a machina estiver um pouco distante, será melhor suspender por meio de macacos as rodas, collocar por baixo d'ellas trilhos planos que repousem sobre os da linha e sobre outros postos debaixo e conchegados, lubrificar as partes que produzem attrito e com macacos levar a machina ao seu estado natural.

Se o eixo da machina estiver obliquo á linha, será preciso sempre leval-a a uma posição parallela antes de pôr os trilhos atravessados.

Todas as vezes que uma machina, tender ou wagão descarrilhar deve ser, antes de se pôr em movimento, completamente examinada, afim de certificar-se que nada se desarranjou ou quebrou; limpar depois todas as partes que tem sido cobertas de arêa, fazel-a marchar lentamente, observando o jogo de todas as peças do movimento, e tirar da linha todos os materiaes que foram necessarios aos trabalhos.

Tender. — Para um tender descarrilhado as prescripções são as mesmas que para a machina.

Wagão. — Quando o machinista vir que em um trem existe um wagão descarrilhado, deverá apitar a freios, regular a rapidez da parada, segundo a posição que o wagão occupa no trem e segundo o declive da parte que elle percorre.

No caso, por exemplo, em que o wagão descarrilhado fôr o ultimo, deverá parar com a maior promptidão possivel; a mesma cousa se praticará em um trem muito leve, em que o ultimo wagão esteja com o freio apertado.

O machinista deve ser muito prudente quando o wagão descarrilhado estiver no principio ou no meio do trem, para os trens de viajantes; sobretudo deve assegurar-se

antes de parar completamente, de que os freios collocados atraz estão bem apertados, afim de evitar que o wagão que está fóra do trilho, não seja comprimido violentamente por duas forças actuando em sentido contrario.

Depois da parada, o machinista entendendo-se com o chefe do trem ácerca das medidas de segurança e de soccorro, começará a suspensão do wagão, procedendo da mesma maneira que para a machina.

Quando um eixo estiver torcido ou partido, ou quando não se sustiver mais nas braçadeiras, poder-se-ha muitas vezes fazer andar o wagão descarregado, collocando a extremidade avariada sobre um outro wagão, levando o seu carregamento. Reune-se então mui solidamente os para-chóques e as travessas dos dous wagões.

Se os dous eixos estiverem inutilisados, será então preciso carregar o estrado com a caixa em um wagão plano ».

Descarrilhar (E. de F.) — *Dérailler.* — *To get off the rails.* — *Entgleisen.* — Sahir a machina ou o carro fóra dos trilhos.

Desengatar (E. de F.) — *Décrocher.* — *To unhook.* — *Abhaken, loshaken, aushängen.*

Desenhista (Tech.) — *Dessinateur.* — *Draughtsman.* — *Zeichner.*

Desenho (Tech.) — *Dessin.* — *Drawing, drafting.* — *Zeichnung.* — Nos trabalhos de estrada de ferro os desenhos constam de: 1°, Planta geral na escala de 1:4000 da linha ferrea com indicação dos declives e raios de curvas, na qual se figure os accidentes do terreno n'uma zona de 80 metros de cada lado do eixo da linha

Nesta planta se indicam os limites das propriedades territoriaes, as terras nacionaes devolutas comprehendidas

na zona estudada e bem assim os campos, mattas, pedreiras, etc.

2°, Perfil longitudinal na escala de 1:4000 para as distancias horizontaes, e na de 1:100 para as verticaes, com indicação das cotas dos declives e rampas.

3°, Perfis transversaes na escala de 1:200 dos principaes pontos e em numero sufficiente para determinar-se o movimento de terra.

4°, Planos geraes na escala de 1:200 das principaes obras de arte, que tenham de ser construidas na estrada.

Desenvolvimento (E. de F.) — *Développement.* — *Development.* — *Entwiklung, Alwiklung.* — Distancia contada sobre a directriz. Entre dous pontos, quanto maior é o desenvolvimento tanto menor é a declividade adoptada.

Desmonte de pedras (Tech.) — *Abatage.* — *Cutting-down.* — *Steinbrechen.*

Desmoronamento (E. de F.) — *E'boulement.* — *Land-slip.* — *Abrutschung.* — Escorregamento de terra dos taludes de córte ou aterro. Geralmente é motivado por acções atmosphericas. Ainda são causas: a inclinação muito forte dos taludes, a natureza das terras, a disposição das camadas, a natureza e a inclinação do sólo.

Despacho livre de objectos importados para uso de quasquer emprezas: — Aviso de 10 de Outubro de 1872.

Despeza (Adm.) — *Frais, dépense.* — *Expense.* — *Ausgabe, Spesen.*

Despeza de conservação (E. de F.) — *Frais d'entretien.* — *Expense of maintenance.* — *Unterhaltungskosten.*

Despeza de custeio [*Reducção das — nas estradas de ferro do Estado*]. — Aviso de 22 de Setembro de 1883. Aviso de 24 de Novembro de 1884.

Despeza kilometrica (Adm.) — *Dépense kilométrique.* — *Kilometric expense.* — *Kilometerkosten.*

Despeza do trafego, por kilometro de linha. — *Formula de Culmann* :

$$K = a + br + Er + Fr + \left[c + Kr + (y + xr) Z\right] \frac{(r + r') n}{z - r - r'}$$

N'esta formula $a + br$ representam as despezas geraes; r, a rampa; Er, a despeza das estações; Fr as despezas dos trens;

$$\left[c + Kr + (y + xr) Z\right] \frac{(r + r') n}{z - r - r'}$$

a despeza de tracção; r' a resistencia por tonelada, igual, em média, a 6 kilogrammas; z, o coefficiente de adherencia igual, em média, a 0,16.

Si M designar o peso da machina, nM o peso total a transportar, e T o peso do trem, $\frac{nM}{T}$ indicará o numero de trens por anno, e Culmann faz :

$$\frac{nM}{T} = \frac{(r + r') n}{z - r - r'}$$

Para os diversos coefficientes, Culmann calcula os valores por meio dos dados obtidos no trafego das linhas.

Deseccar um córte (E. de F.) — *Dessécher une tranchée.* — *To drain a cutting.* — *Trakenlegung des Einschwittes.* — [Vide : *Drenagem*, *Valletas*, etc.]

Despregar (Const.) — *Déclouer.* — *To unnail.* — *Losnageln.*

Destocamento (E. de E.) — *Défrichement.* — *Felling, clearing.* — *Ausrodung.* — Os troncos e raizes encontrados no terreno em que se vae assentar um aterro, devem ser arrancados completamente, quando o aterro tiver menos de um metro de altura ; sendo mais alto, é bastante que os troncos sejam cortados rentes ao sólo.

Um trabalhador gasta 1 hora para destocar um metro quadrado. Está mais ou menos calculado que a extracção de um tronco de arvore, cujas raizes se desenvolvam por 9^{m2}, gasta 14 horas de serviço de um trabalhador.

Desvio (E. de F.) — ***Évitement, voie d'évitement.*** — ***Siding, siding-way.*** — ***Ausweichegleis.*** — Linha que está ligada a outra pelos extremos, onde tem agulhas, apparelhos de mudança de via.

Em todas as estações ha desvios parallelos á linha principal, servindo para dar passagem aos trens que marcham em sentido contrario e, tambem, para tornar possivel as manobras dos mesmos trens. N'um desvio ha sempre as agulhas, o coração, a curva, a alavanca de manobra, e os contra-trilhos. Ao tratar das agulhas, fallamos em agulha recta e agulha curva: agora explicaremos a razão de ser d'esta differença : — Si ambas as agulhas forem rectas (Fg. 80) nos pontos *ef* haverá angulos, que difficultarão a marcha dos trens. Curva-se então a agulha que encosta em *e* e deixa-se a outra recta, porém curvando-se o trilho onde ella encosta. O raio de curvatura é determinado pela formula indicada á pagina 31.

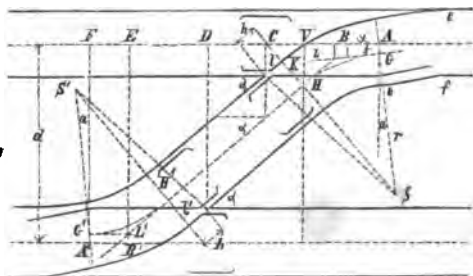



Fig. 80 — Desvio.

As curvas dos desvios, nas estações onde passam trens mui longos, costumam ter raios de 300 metros, quando a

bitola da linha é de 1^{m},435; e de 90 e 50 metros, quando a bitola desce a 1 metro e a 0^{m},75.

O engenheiro B. Weinschenck determinou as formulas que adiante apresentamos, chamando: *a*, angulo que faz a agulha com o trilho, ao qual se encosta; α angulo do coração; *l*, comprimento da agulha; *b*, metade da bitola da linha; *r*, raio da curva do desvio; *h*, comprimento do trecho recto antes do coração; *z*, somma da largura da cabeça do trilho e do espaço para o rebordo no talão da agulha; AC (Fg. 80) abscissa da ponta mathematica do coração; t=GL=LH=comprimento da tangente da metade da curva; AB=abscissa da intersecção das duas tangentes; BL=ordenada d'este ponto; x e y coordenadas de qualquer ponto da curva do desvio:

$$r = \frac{b - z + b \cos.\alpha - h \operatorname{sen}.\alpha}{2 \operatorname{sen}.\, {}^1/_2\,(\alpha - a) \operatorname{sen}.\, {}^1/_2\,(\alpha + a)}.$$

Se o valor de *r* fôr achado pequeno demais, tomar-se-ha menores para α e *h*. Determinado *r*, seguem-se:

$$t = r \operatorname{tg}.\, {}^1/_2\,(\alpha - a); \quad AB = t \cos.\alpha$$

$$BL = z + t \operatorname{sen}.\alpha; \quad AC = AB + b \operatorname{sen}.\alpha + (t + h)\cos.\alpha$$

Para locar a curva, calcule-se para varios valores de x os y correspondentes por:

$$y = z + \frac{x\,(x + 2r \operatorname{sen}.a)}{2r \cos.a} + \frac{1}{2r \cos.a}\left[\frac{x\,(x + 2r \operatorname{sen}.a)}{2r \cos.a}\right]^2$$

Contando-se, porém, as abscissas sobre a tangente HL, tem-se:

$$y = \frac{x^2}{2r} + \left(\frac{x^2}{2r}\right)^2 \frac{1}{2r} + \left(\frac{x^2}{2r}\right)^3 \frac{2}{(2r)^2}.$$

Sendo dado o comprimento de AC, segue-se:

$$r = \frac{(AC + z \text{ cotg. } \alpha - b \text{ cotg. } {}^1/_2 \alpha) \text{ sen. } \alpha}{1 - \cos. (\alpha - a)}$$

$$h = b \text{ cotg. } {}^1/_2 \alpha - \frac{z}{\text{sen. } \alpha} - \frac{\cos. a - \cos. \alpha}{\text{sen. } \alpha} r.$$

Se h fôr achado negativo, é necessario diminuir o valor de AC.

Sendo duas vias parallelas e d a distancia de seus eixos tem-se (fig. 80):

$$LL' = \frac{d - 2\,BL}{\text{sen. } \alpha}; \quad HH' = LL' - 2\,t$$

$$AF = 2\,AB + LL' \cos. \alpha$$

$$CD = AF - 2\,AC = d \text{ cotg. } \alpha - 2\,b \text{ cotg. } {}^1/_2 \alpha.$$

Havendo pouco espaço, estará dado AF; h será nullo e o angulo JSG$=\alpha - a$ é geralmente menor do que o angulo formado em S com SG e uma linha passando por S e normal sobre HH′, de maneira que a curva passa além da ponta do coração. Neste caso tem-se:

$$r = \frac{b - z + b \cos. \alpha}{2 \text{ sen. } {}^1/_2 (\alpha - a) \text{ sen. } {}^1/_2 (\alpha + a)} = \frac{Q}{S}.$$

Introduzindo-se as grandezas auxiliares:

$$A = (d - 2\,z) \cos. a - AF \text{ sen. } a$$

$$B = (d - 2\,z) \text{ sen. } a + AF \cos. a$$

$$\text{tg. } \varphi = \frac{B}{2\,r - A}$$

tem-se:

$$\cos. (\varphi - \delta) = \frac{2\,r \cos. \varphi}{2\,r - A}; \quad HH' = 2\,r \text{ tg. } (\varphi - \delta)$$

$$t = r \text{ tg. } {}^1/_2 \delta; \quad AB = t \cos. a$$

$$AC = AB + b \text{ sen. } \alpha + t \cos. \alpha; \quad BL = z + t \text{ sen. } a.$$

No caso em que o desvio á esquerda não exista, póde-se escolher o raio da curva, por exemplo $= r'$; o angulo central da mesma é $= \alpha$, tem-se :

$$t' = r' \text{ tg. } \frac{1}{2} \alpha; \quad LB' = \frac{d - BL}{\text{sen. } \alpha}$$

$$AF = AB + t' + (d - BL) \text{ cotg. } \alpha; \quad HH' = LL' - (t + t').$$

No *Manual do engenheiro de estradas de ferro*, do engenheiro Weinschenck, ainda se encontram muitas outras formulas interessantes sobre diversos casos particulares de desvios.

Desvio morto (E. de F.) — *Voie en cul-de-sac.* — *Todtes Geleis.* — Communica-se com a linha principal apenas por um lado. Serve para receber carros, vagões, etc.

Diagonal ou mão franceza (Const.) — *Aisselier.* — *Strut, brace.* — *Franzosische Strebe.* — Peça de madeira que fortifica a emenda de duas outras peças. Empregada nos *madeiramentos*, etc.

Diagramma do indicador (Mach.) — *Courbe de l'indicateur.* — *Diagram of indicator.* — *Schema des Indicators.* — Representação graphica do modo pelo qual a gavêta distribue o vapor, emquanto se dá o curso do embolo. E' traçado pelo indicador de Watt. Dá a pressão do vapor sobre o embolo em qualquer ponto do seu curso. Mostra o avanço da gavêta e o ponto em que esta córta a entrada do vapor para o cylindro.

Diamante de vidraceiro (Ferr.) — *Diamant.* — *Writind diamond.* — *Glaserdiamant.*

Diario de serviço (E. de F.) — Cada residencia de estrada de ferro em construcção deve ter um livro denominado *Diario de serviço*, numerado e rubricado pelo engenheiro chefe.

O engenheiro residente no *diario* lançará todos os dias as seguintes notas: Estado da atmosphera. Trechos da linha onde se trabalhou. Numero de trabalhadores e operarios presentes em cada especie de obra. Andamento do serviço, etc.

Differença de nivel (Tech.) — *Difference de niveau.* — *Difference in elevation.* — *Höhenunterschied.* — Entre dous pontos, é obtida por meio do nivelamento.

Dilatação (Tech.) — *Dilatation.* — *Dilatation.* — *Ausdehnung.* — A dilatação ou contracção de uma barra prismatica, para uma variação de temperatura de t gráos, é: $P = atSE$.

Sendo: P a força ; a, coefficiente de dilatação ; E, modulo de elasticidade; S, secção da barra.

Dilatação de alguns corpos entre 0° e 100° (Wurtz)

Nomes dos corpos	Dilatação	Nomes dos corpos	Dilatação
	* 0.0000		* 0.0000
Aço	11500	Granito	08625
Aço temperado	12250	Latão	17182
Bronze	18492	Marmore branco	10720
Chumbo	28484	Marmore preto	04260
Cobre vermelho	17182	Tijolo ordinario	05502
Estanho	21730	Tijolo duro	04928
Ferro	11821	Vidro em tubos	08969
Ferro fundido	11100	Pinho	03520
Gesso	14010	Zinco	29680

* Põe-se 0.0000 antes de cada numero da columna; assim para o aço, lê-se 0.000011500.

Dilatação dos trilhos. — Os effeitos da dilatação dos trilhos são evitados, deixando-se certa folga ($0^m,001$ a $0^m,006$) entre as pontas dos mesmos trilhos. Não havendo a folga necessaria, a linha fica deformada.—[Vide : *Trilhos*].

Directoria de uma companhia (Adm.) — *Direction d'une compagnie.* — *Direction of a company, board of a.* — *Direccion einer Gesellschaft.*

Directores [Attribuições dos — das estradas de ferro do Estado.] — E' da exclusiva competencia do director:

§ 1°, A direcção geral de todos os serviços. § 2°, A nomeação de todos os empregados da estrada, que não competir ao governo. § 3°, A organização ou approvação dos regulamentos e instrucções para os diversos serviços da estrada. § 4°, A organização das condições geraes, especificações e tabellas de preços para as obras, fornecimentos e quaesquer trabalhos. § 5°, A autorização das despezas dentro dos creditos destinados aos serviços a seu cargo. § 6°, A interpretação das tarifas e as providencias relativas ao desenvolvimento da renda da estrada. § 7°, A decisão das reclamações concernentes ao serviço da estrada. § 8°, A celebração de contratos de serviços, cessões, fornecimentos e ajuste com particulares. § 9°, A celebração de contratos ou ajustes com as companhias e emprezas de transportes, para o estabelecimento de trafego mutuo, uso commum de estações, permutas e outros. § 10, A imposição de penas aos empregados, de conformidade com as disposições deste regulamento. § 11, A adopção de quaesquer medidas tendentes á disciplina, segurança, economia e desenvolvimento do trafego da estrada.

Directriz (E. de F.) — *Directrice, axe.* — *Directrix.* — *Richtung.* — Na exploração, a directriz é a linha formada pelos alinhamentos rectos, que se ligam dous a dous pelos extremos.

Direitos [Isenção de —]. — Lei n. 2237 de 3 de Maio de 1873. Aviso de 3 de Dezembro de 1869. Aviso de 22 de Outubro de 1872. Circular de 17 de Abril de 1871. Circular de 30 de Março de 1875. Circular de 3 de Novembro de 1880.

Sobre este assumpto eis o que se encontra no § 4°, da 1ª das clausulas a que se refere o decreto n. 7759 de 29 de Dezembro de 1880 :

« O governo concede : Isenção de *direitos* de importação sobre os trilhos, machinas, instrumentos e mais objectos destinados á construcção (da estrada de ferro), bem como sobre o carvão de pedra indispensavel para as officinas e custeio da estrada.

« Esta isenção não se fará effectiva emquanto a companhia não apresentar no thesouro nacional, ou na thesouraria de fazenda da provincia, a relação dos sobreditos objectos, especificada a respectiva quantidade e qualidade, que aquellas repartições fixarem annualmente conforme as instrucções do ministerio da fazenda.

« Cessará o favor, ficando a companhia sujeita á restituição dos direitos que teria de pagar, e a multa do dobro d'esses direitos, imposta pelo ministerio da agricultura, commercio e obras publicas, ou pelo da fazenda, se provar que ella alienou, por qualquer titulo, objectos importados, sem que precedesse licença d'aquelles ministerios, ou da presidencia da provincia, e pagamento dos respectivos direitos ».

Disco (E. de F.) — *Disque.* — *Disc.* — *Signalscheibe.* — Signal avançado nas estações de estrada de ferro. Compõe-se de um poste de madeira ou ferro, tendo na parte superior uma peça em fórma circular, collocada verticalmente.

Os discos são assentados fóra das agulhas e servem para avisar aos machinistas se a linha está ou não livre. A' noite, para os *discos* serem vistos, ha pharóes brancos e encarnados ; os primeiros indicam — *via livre*, os ultimos — *via empedida.* — [Vide : *Signal*].

Disco da valvula (Mach.) — *Siège de la soupape.* — *Valve seating.* — *Ventilscheile.*

Disco do para-choque (E. de F.)— *Disque du tampon.* — *Buffer disc.* — *Pufferscheibe.* — [Vide: *Para-choque*].

Distribuição (Mach.) — *Distribution.* — *Steam distribution.* — *Dampfverteilung.* — Operação que determina e regularisa a entrada e a sahida do vapor nos cylindros.

O vapor entra, actuando alternativamente sobre uma e outra face do embolo ; e sae, depois de produzir o desejado movimento. — [Vide : *Aberturas do espelho*].

Esta operação é executada pelo *apparelho de distribuição*, que foi inventado por Stephenson, e compõe-se das seguintes peças : eixo — excentrico — collar do excentrico — barra do excentrico interna — barra do excentrico externa — quadrante da distribuição ou corrediça — suspensão do quadrante — galé — suspensorio do quadrante — manivella do contrabalanço — supporte do contrabalanço — barra da marcha — manivella de oscillação do quadrante—mancal da oscillação do quadrante—haste da valvula. — [Vide : *Stephenson*].

Hoje, além da *distribuição de Stephenson*, ha tambem as de Gooch, de Allan, etc.

Proporções médias das ditribuições : — excentricidade $0^m,050$ a $0^m,080$; cobro exterior $0^m,015$ a $0^m,030$; cobro interior 0 a $0^m,010$; angulo de avanço da gavêta 10° a 35°.

Nas de Stephenson e Gooch, a corrediça é em arco de circulo ; na de Allan é rectilinea.

N'esta ultima a variação do avanço é menor. O raio de curvatura da corrediça de Stephenson é igual ao comprimento da barra do excentrico; na corrediça de Gooch, esse raio tem comprimento igual ao da haste da gavêta.

Referindo-se aos apparelhos de distribuição empregados nas locomotivas, o engenheiro Gustavo da Silveira, escreveu o seguinte : « A preferencia dada ao systema de Stephenson provém do encurtamento da distancia entre o

centro de oscillação da gavêta e o eixo dos excentricos, propriedade esta que permitte trabalhar com barras de excentrico muito curtas; o que é sempre vantajoso e em certos casos indispensavel, em consequencia do pequeno espaço livre entre os cylindros e o eixo das rodas motrizes.

« Entretanto este systema de distribuição offerece sérias difficuldades de construcção por causa da fórma da corrediça, que é um arco de circulo, tendo para raio o comprimento das barras do excentrico, e a execução de peças curvas de grande raio é extremamente difficil. Além disto este systema apresenta um outro inconveniente que, embora não tenha a importancia que lhe attribuem alguns constructores, não deixa de prejudicar a bôa utilisação do vapor. Elle consiste na desigualdade dos avanços lineares da gavêta para os differentes grâos de distensão, que se traduz em perda de trabalho motor pela compressão.

« E' verdade que este inconveniente póde ser facilmente removido com o emprego de angulos de avanço desiguaes; mas, então, se o avanço linear tornar-se quasi constante para a marcha para diante, a marcha para traz se faz em pessimas condições, porque n'esse caso a variação do avanço é ainda maior n'esse sentido.

« O systema de Allan faz desapparecer até certo ponto estes inconvenientes.

« Combinando a elevação da corrediça com o abaixamento simultaneo do ponto de articulação da barra de tracção, elle permitte o emprego de uma corrediça recta e dá avanços quasi constantes, porém desiguaes, para os dous sentidos da marcha.

« A escolha judiciosa dos differentes elementos da distribuição: excentricidade, angulos de avanço, relação dos braços da alavanca da suspensão, etc., permitte reduzir ao minimo a variação do avanço para os differentes

gráos da distensão e para os dous sentidos da marcha.

« Assim, debaixo d'estes dous pontos de vista, o systema de Allan apresenta uma superioridade incontestavel sobre o de Stephenson ; mas em absoluto não se póde dar preferencia áquelle systema, porque ao lado d'essas vantagens está o inconveniente de exigir uma barra de tracção muito longa, o que traz como consequencia o afastamento do centro de oscillação da gavêta do eixo dos excentricos ».

Distribuição das locomotivas. — Relações approximadas :

Angulo de avanço		= 30 gráos
Avanço linear das gavêtas		= 0,018 d
Cobro interior das gavêtas		= 0,012 d
Cobro exterior das gavêtas		= 0,065 d
Diametro dos excentricos		= 0,15 d
Abertura de admissão	Relação do comprimento para a altura	= 6,91
	Secção	= 0,000132 F
Abertura de escapamento	Relação da largura para a altura	= 3,65
	Secção	= 0,000287 F
Gavêtas	Comprimento	$= 0{,}08\sqrt{F}$
	Largura	$= 0{,}04\sqrt{F}$
	Superficie	= 0,0012 F

Sendo : *d*, diametro do cylindro a vapor e F, superficie total de aquecimento.

Distribuição de Stephenson (Locom.) — *Coulisse de Stephenson.* — *Double eccentric.* — *Stephenson's Coulisse.* — E' a mais adoptada nas locomotivas americanas e inglezas.

Devidendo (Adm.) — *Dividende.* — *Dividend.* — *Dividende.*

Divisas de terreno (E. de F.) — Regulamento do governo : art. 5°, *Nas divisas de terreno occupado por uma estrada de ferro ninguem poderá edificar senão muro ou pa-*

rede sem porta ou janella ; deixar beirada de telhado para a parte da estrada de ferro ; nem correr para esta as aguas pluviaes que cahirem sobre o mesmo telhado ».

Dobradiça (Tech.) — *Charnière.* — *Turning joint.* — *Angel.*

Dorica (Arch.)— *Dorique* — *Doric.*— *Dorisch.* — [Vide: *Ordens architectonicas*].

Dormente (E. de F.) — *Traverse.* — *Sleeper.* — *Schwellen.* — Peça de madeira ou ferro que serve de supporte aos trilhos. Os dormentes são assentados sobre a plataforma da estrada, segundo a normal ao eixo da linha, nos alinhamentos rectos, e, segundo a direcção do raio, nas curvas.

Na Inglaterra, os mais exagerados dormentes têm as seguintes dimensões : $3^m \times 0^m,30 \times 0^m,15$.

Na França, chegam a ter $2^m,75 \times 0^m,30 \times 0^m,16$.

Na Belgica, têm $2^m,70 \times 0^m,24 \times 0^m,14$; e na Prussia, $2^m,80 \times 0^m,37 \times 0^m,18$.

Estas dimensões referem-se a dormentes de bitola larga. As madeiras geralmente empregadas são o pinho e o carvalho, que recebem preparações antisepticas.

Nos Estados Unidos, os dormentes reputados de 1ª classe têm para altura $0^m,15$ a $0^m,17$, para largura $0^m,20$ a $0^m,27$ e para comprimento $2^m,40$ a $2^m,60$, nas linhas de $1^m,435$ de bitola, e $2^m,60$ a $2^m,70$ nas linhas de $1^m,525$ de bitola. Nas linhas de $0^m,95$ de bitola, o comprimento é de $1^m,80$.

Nas vias ferreas brazileiras os dormentes são quasi sempre de secção rectangular. Na Europa, para se aproveitar a madeira, empregam-se dormentes de secções — rectangular, circular, semi-circular, trapesoidial, etc.

A face do dormente que assenta no lastro deve ser plana ; e a face superior, nos pontos em que recebe a sapata do trilho ou a almofada, deve ser achatada.

O lastro é soccado apenas nas extremidades do dormente,sob as porções em que assentam os trilhos. A *sócca* no meio torna o dormente bambo.

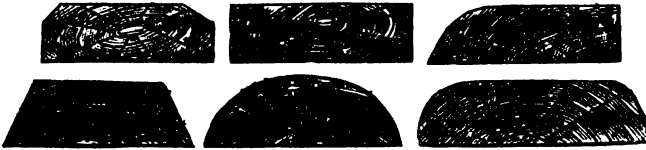



Fig. 81 — Varias secções de dormentes de madeira.

Sob a carga de 13 T, o dormente exerce sobre o lastro uma pressão, por centimetro quadrado, de 2 kilogrammas. Esta pressão eleva-se a 4 e mesmo a 5 kilogrammas quando a sócca do lastro é mal feita.

Madeiras do Brazil proprias para dormentes

São de 1ª classe as seguintes:

Aderno	*Astronium-commune*
Cangerana	*Cabralea-cangerana*
Canella capitão-mór	*Nectandra-myriantha*
Canella preta	*Nectandra-mollis*
Garaúna parda	*Melanoxylon-brauna*
Jacarandá-tan	*Machærium-incorruptibile*
Ipê-tabaco	*Tecoma-insignis*
Oleo vermelho	*Myrospermum-erythroxilon.*
Piuna	....
Sapucaia	*Lecythis-grandiflora*
Sobrazil	*Erythroxilon-aureolatum*
Sucupira	*Rowdichia-virgililoides*
Tapinhoan	*Sylvia-navalis*

Em 2ª classe — estão qualificadas as que seguem:

Angelim pedra	*Andira sp.*
Angelim amargoso	*Andira-vermifugo*

Araribá rosa	*Centrotrolobium-robustum*
Arco de pipa	*Erythroxilon-utilissimum*
Cabiuna	*Dalbergia-nigra*
Catocahen	*Rhopala-edulis*
Canella parda	*Nectandra-spectabilis*
Grossahy azeite	*Moldenhavera-floribunda*
Mocitahyba	*Zollernia-spectabilis*
Oity	*Moquilea-tormentosa*
Urucurana	*Hieronima-alchronioides*

Finalmente, em 8ª classe, encontram-se:

Canella amarella	*Nectandra-nitidula*
Canella sassafras	*Mespilodaphne-sassafras*
Grapiapunha	*Apulea-præcore*
Guarabú	*Peltogyne-macrocarpus*
Mangalô	*Pedraltea-erythrinefollia*
Massaranduba	*Mimusops-ellata*
Merindiba	*Terminalia-merindiba*
Oleo jatahy	*Hymenea-mirabillis*
Peroba rosa	*Aspidosperma-peroba*

Duração media dos dormentes nas principaes estradas de ferro do Brazil

Baturité		5 annos
Prolongamento Pernambuco		4 „
Prolongamento Bahia		5 „
Central do Brazil	bitola larga	4 „
	bitola estreita	4 „
Taquary a Cacequi		5 „
Recife ao S. Francisco		8 „
Limoeiro		5 „
Central d'Alagôas		4 „
Bahia ao S. Francisco		7 „
Central da Bahia		5 „
S. Paulo e Rio Janeiro		6 „
Santos a Jundiahy		5 „
Rio Grande a Bagé		4 „

Dimensões dos dormentes, etc., nas principaes vias ferreas brazileiras

ESTRADAS DE FERRO	Dimensões dos dormentes			Entre eixos	Peso maximo das locomotivas
	comp.	larg.	altura		
	m	m	m	m	T
Baturité..................	2.00	0.18	0.14	0.83	28.0
Prolongamento de Pernambuco	2 00	0.16	0.12	0.83	35.0
Caruarú....................	2.00	0.16	0.12	0.83	35.0
Prolongamento da Bahia....	1.80	0.16	0.12	0.83	25.0
Central do Brazil (bitola larga.	2.65	0.20	0.14	0.80	101.6
Central do Brazil (bitola estreita	1.85	0.18	0.14	0.80	27.0
Taquary a Cacequi...	1.70	0.20	0.12	0.86	22.0
Conde d'Eu...............	1.85	0.20	0.12	0.90	21.1
Recife ao S. Francisco (*a*)....	2.60	0 24	0.12	0.90	56.9
Limoeiro..................	2.00	0.23	0.12	0.90	38.6
Central d'Alagôas..........	1.80	0.16	0.14	....	22.0
Central da Bahia...........	2.00	0.20	0.14	0.85	30.0
Carangola.................	2.00	0.20	0.15	0.75	27.0
Rio e Minas...............	1.80	0.20	0.14	0.90	28.0
S. Paulo e Rio de Janeiro...	2.00	0.20	0.15	0.80	23.0
Santos a Jundiahy (*a*).......	2.90	0.27	0.16	0.82	52.0
Mogyana.......	2.00	0.18	0.15	0.75	24.0
Rio Grande a Bagé..........	1.70	0.18	0.14	0.83	38.1
Santo Amaro...............	2.00	0.20	0.11	....	26.6
Nazareth..................	2.00	0.14	0.12	0.65	9.0
Sorocabana	2.00	0.20	0.15	0.80	....
S. Leopoldo...............	1.85	0.23	0.11	0.76	....
Valenciana................	1.87	0.17	0.13	....	....
Macahé e Campos..........	1.90	0.20	0.14	....	28 0
Rio Claro..................	2.00	0.15	0.14	0.85	18.0

(*a*) Bitola larga.

Nas condições para fornecimento de dormentes, convêm levar muito em conta o seguinte: as madeiras escolhidas

serão as reputadas de primeira qualidade. Os dormentes devem ser : — rectos, bem serrados, tirados do cerne das arvores, e isemptos dos deffeitos conhecidos pelas denominações : — nós cariados, fendas, ventos, brócas, etc.

Os dormentes recebidos durante a construcção de uma via ferrea devem ser convenientemente empilhados e abrigados em ranchos, até que se proceda ao assentamento da linha. Expostos ás intemperies, estragam-se com facilidade, racham e não recebem bôa pregação. E' costume serem os dormentes, depois de recebidos, marcados com as iniciaes da estrada.

Dormentes [Deslocamento dos —] (E. de F.) — *Déplacement des traverses.* — Nas curvas de pequeno raio os dormentes, algumas vezes, tendem a se deslocar. Quando este facto se observa, é costume escoral-os por meio de estacas cravadas externamente, junto de suas extremidades, e augmentar o numero de grampos.

Occasiona o deslocamento, não serem os trilhos curvados convenientemente ; a elasticidade procura tornal-os rectos.

Em varias estradas de ferro o proprio lastro serve de escóra aos dormentes. Citemos o seguinte trecho de Couche:

«Dans les courbes de 114 métres du chemim de Steierdorf, on a eu recours à un autre moyen. C'est la butée du ballast lui même qu'on a cherché à opposer plus complétement à la poussée des mentonnets ; dans ce but, les trois traverses du milieu, sur les sept qui supportent chaque rail sont boulonnées sur une longrine inférieure, placée suivant l'axe de la voie, et qui ne peut se déplacer sans refouler le ballast par l'une de ses faces latérales. »

Dormentes [Carbonisação superficial dos—] (E. de F.) — *Flambage des traverses.* — Processo usado por algumas vias ferreas da Europa para preservar os dormentes contra

as causas exteriores de apodrecimento. A companhia d'Orléans (França) faz este serviço com apparelhos apropriados de Hugon e de Ravazé; e tem carbonisado as superficies de cerca de um milhão de dormentes.

Dormente de esquadria (E. de F.) — *Traverse équarrie.* — *Square sleeper.* — *Schwelle im quadrat.*

Dormente de ferro (E. de F.) — *Traverse en fer.* — *Iron sleeper.* — *Eisenquerschwelle.* — Ainda não recebeu definitiva applicação. Existem diversos systemas. Entre os mais empregados, estão o de *Post* e o de *Vautherin.*

Na figura 82 ha uma secção longitudinal do dormente *Post,* com dous trilhos assentados, e uma secção de junta de um d'esses dormentes, munido o trilho de talas de juncção e fixado ao dormente por parafusos e porcas.

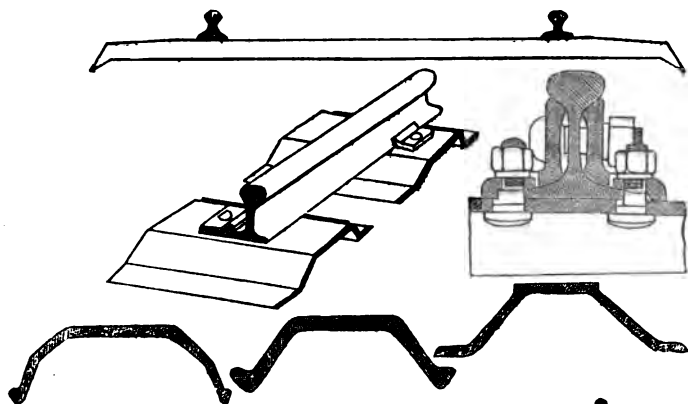



Fig. 82 — Varios typos de dormentes de ferro.

Damos tambem o desenho de um trilho assentado sobre os dormentes *Vautherin.* Este typo é uma especie de coche invertido, como em geral são quasi todos.

A figura tambem traz varias secções de dormentes muito usados nas vias ferreas da Europa.

No Brazil ainda não foram empregados dormentes de ferro. Tivemos na estrada de ferro de Mauá supportes de ferro isolados; e ainda os ha na 1ª secção da estrada de ferro de Santos a Jundiahy.

Entre os typos de dormentes de ferro espalhados na Europa, são dignos de nota os seguintes: *Berg e Marche*, *Harmann*, *Heindl*, *Webb*, *Severac*, *Bernard*, *Paulet e Lavalette*, etc.

Os dormentes de ferro têm sido até hoje usados sómente com o trilho Vignole. As dimensões variam entre 2m,2 a 2m,6 de comprimento, 0m,24 a 0m,30 de largura na base, 0m,05 a 0m,10 de altura. Pesam de 45 a 50 kilogrammas. Tambem ha dormentes de aço, iguaes aos de ferro.

Dormente de junta (E. de F.) — *Traverse de joint.* — *Joint sleeper.* — *Stosschwelle.*

Dormente intermediario (E. de F.) — *Traverse intermédiaire.* — *Intermediate sleeper.* — *Zuvischenschwelle.*

Dormente redondo (E. de F.) — *Rondin de voie.* — *Round sleeper.* — *Rundschwelle.*

Dormente de secção simi-circular (E. de F.) — *Traverse demi ronde.* — *Half-round sleeper.* — *Halbrundschweile.*

Dormente de escada (Const.) — *Limon d'escalier.* — *Notch board.* — *Treppenbaum.* — [Vide: *Escada*].

Dosagem das argamassas (Const.) — *Dosage des mortiers.* — *Proportion of ingredients for mortar.* — *Mörteldosirung.* — [Vide : *Argamassa*].

Doucina (Arch.) — *Doucina.* — *Cyma-recta.* — *Hohekehle.* — Muldura architectonica.

Draga (Const.) — *Drague.* — *Drague.* — *Baggermaschine.* — Apparelho destinado á limpeza e á escavação dos fundos dos rios, lagos, mar, etc.

Dragagem (Const.) — *Dragage.* — *Dredger.* — *Baggerung.*

Drenagem (Const.) — *Drainage.* — *Drainage.* — *Dreniruug.* — Para que as raizes dos vegetaes não obstruam os tubos de drenagem, empregam-se os seguintes meios : 1°, Envolvem-se as juntas dos tubos com algas maritimas. 2°, Cobrem-se esses tubos com escórias de carvão de pedra. 3°, Envolvem-se os tubos com cinzas de carvão de pedra.

Estes meios são usados nas estradas de ferro da Allemanha.

Drenagem da plataforma (E. de F.) — *Drainage de la plata-forme.* — Nos córtes nem sempre as valletas lateraes garantem o deseccamento da plataforma da linha ; ha circumstancias que exigem completa *drenagem.*

O exemplo mais notavel de *córte drenado* nas nossas estradas de ferro é o da garganta do João Ayres, Estrada de Ferro Central do Brazil, serra da Mantiqueira.

Na escavação encontrou-se vaza ; construiram-se duas fortes muralhas de pedra de $360^m \times 3^m \times 7^m$ na maxima altura, parallelas e dentro do córte, acompanhadas de valletas de alvenaria de predra e cimento.

A plataforma foi deseccada por um dreno, segundo o eixo da linha, um pouco abaixo do nivel desta, e tendo $473^m,4$ e $0^m,6 \times 0^m,6$.

As drenagens de córtes mais notaveis, segundo Couche, são : Córte Montégu (E. de F. de Paris a Strasbourg, K. 356). Comprimento do *dreno* : 240 metros. Córte Laneuville (mesma E. de F., K. 358,9). Comprimento do dreno 300 metros. Córte Saint Phlin, (mesma E. de F.) dous trechos : um de 441 metros e outro de 418 metros de comprimento. Duas filas de drenos. Córte Marainviller : 659 metros sendo, 202 metros com uma fila de drenos e 457 metros com duas.

Drenagem a posteriori de M. Lalanne. (E. de F.) — Oppermann em seu *Traité complet des chemins de fer économiques*, sobre este assumpto, insere a seguinte noticia : « Au chemin de Blesmes à Gray, on a appliqué un nouveau système de drainage qui avait été indiqué par M. Lalanne, ingénieur en chef, directeur des travaux au chemin de fer de l'ouest (Suisse).

Ce système de drainage consiste à percer le talus de trous faits avec une tarière, et a y enfoncer une file de drains de $0^m,03$ à $0^m,05$ enfilés sur une perche en bois, que l'on retire ensuite avec précaution, en laissant la file de drains dans le trou. Pour que ce chapelet de drains ne se disloque pas, les manchons qui garnissent les joints sont réliés entre eux par un fil de fer fixé aux drains et aux manchons extrêmes, et simplesment enroulé sur les manchons intermédiaires ».

Dreno ou drain (Const.)—*Drain.*—*Drain.* — *Trockenröhre, Dren.*— Canallete subterraneo, cheio de pedras, etc.

Dualina (Tech.) — *Dualine.* — *Dualine.* — *Dualin.* — Explosivo menos forte que a dynamite ; compõe-se de :

Nitroglycerina	50 °/₀
Salitre	20
Serragem (tratada por acidos diluidos e por solução de hydrato de sodio)	30
	100

Dupla cabeça [do trilho do systema Fell] (E. de F.) — *Double champignon.* — *Double headed.* — *Doppelköpfige Schiene.*

Dupla tracção (E. de F.) — Emprego de duas locomotivas para mover um trem. Usada sómente em casos extraordinarios.

Dupla via (E. de F.) — *Double voie.* — *Double line.* — *Doppellinie.*

Duplo T (Const.) — *Double T.* — *Double T.* — *Doppel T.* — [Vide: *Ferro duplo T*].

Durometro (E. de F.) — *Duromètre.* — Apparelho destinado a medir com precisão a dureza das *cabeças dos trilhos.*

O principio em que se basêa consiste, segundo Couche « ... à comparer les quantités dont un foret à double tranchant de $0^m,010$, chargé d'un poids constant (10 kilog.), pénètre après un même nombre de tours (50) dans la croûte du rail à essayer et dans une lame d'acier fondu laminé prise par étalon ».

Duty. — Expressão empregada pelos engenheiros inglezes. Designa o trabalho de uma machina, em *pés-libras* por libra de carvão consumido

O *duty* das machinas mais perfeitas regula ser de 200.000 a 700:000 *pés-libras*; mais ou menos de 60:000 a 210:000 *kilogrammetros* por 1 kilogramma de carvão.

Dynamite (Tech.) — *Dynamite.* — *Dynamite.* — *Dinamite.* — Explosivo empregado na arrebentação de rochas.

A dynamite é encontrada no mercado em cartuxos cylindricos, de papel consistente ou pergaminho, pesando cada um cerca de 200 grammas, e tendo para diametro $0^m,025$ a $0^m,030$ e para comprimento $0^m,100$ a $0^m,120$.

Ha diversas especies de dynamite, a saber :

Dynamite Boghead. — Entra a nitroglycerina na razão de 60 a 62 °/₀ ; e o absorvente empregado é a cinza. E' de base inerte.

Dynamite branca. — Entra a nitroglycerina na razão de 70 a 75 °/₀ ; o absorvente é a terra silicosa. E' de base inerte.

Dynamite Chevalier. — E' de base inerte. Compõe-se de 70 °/₀ de nitroglycerina e de 30 °/₀ de carbonato de magnesia.

Dynamite da colonia. — Compõe-se de 30 a 35 °/₀ de nitroglycerina e de 60 a 65 °/₀ de polvora de mina. E' cinco ou seis vezes mais energica que a polvora ; torna-se porém mais dispendiosa.

Dynamite de trauzl. — Composição :

Nitroglycerina..................	73 %
Algodão polvora................	25 %
Carvão.........................	2 %

E' de base activa. Detona em contacto com a agua.

Dynamite nobel. — Ha tres especies, que são conhecidas pelos ns. 1, 2 e 3.

Composição da n. 1........	Nitroglycerina.......	75 a 77 %
	Silica..............	25 a 23 %
Composição da n. 2.......	Nitroglycerina.......	50 %
	Silica..............	10 %
	Pó de madeira e salitre	40 %
Composição da n. 3.......	Nitroglycerina.......	35 %
	Carvão............	5 %
	Azotato...........	60 %

As de ns. 1 e 2 são de base inerte, a de n. 3 é de base activa.

Dynamite gomma. — Tambem inventada por Nobel. *Nitroglycerina* absorvida por *algodão polvora*. E' o mais energico dos explosivos industriaes.

Dynamite vermelha. — Entra a *nitroglycerina* na razão de 66 a 68 °/₀ ; o absorvente é o *tripoli*. E' de base inerte.

Dynamometro (Tech.) — *Dynamomètre*. — *Dynamometer*. — *Kräftemesser*, *Dynamometer*. — Geralmente se emprega para medir a força de tracção das locomotivas o *dynamometro* indicador de Watt.

E

Ebullição (Tech.) — *Ébullition.* — *Ebullition, boiling.* — *Kochen, Sieden.* — A temperatura de ebullição da agua é de 100° centigrados ou 212° Fahrenheit.

Edificio (Arch.) — *Bâtiment.* — *Building.* — *Gebäude, Bauwerk.* — Nas estradas de ferro a conservação dos edificios está a cargo da *via-permanente.*

Um edificio para ser bem conservado deve : receber franca ventilação, escoar facilmente as aguas pluviaes, ter prompta substituição das peças avariadas, ter a pintura renovada de tempos a tempos, possuir paredes perfeitamente emboçadas, não apresentar gotteiras no telhado, estar com o soalho isempto de buracos e saliencias, estar com as vidraças sempre limpas, manter as fechaduras, trincos, dobradiças, ferrolhos, etc., em bom funccionamento.

Eixo (Tech.) — *Axe, arbre, essieu.* — *Axis, shaft, axle.* — *Achse, Mittelinie, Welle, Wellbaum.*

Eixo de roda (E. de F.) — *Essieu.* — *Axle.* — *Achse, Radachse.* — O diametro dos eixos de aço das locomotivas é dado pela seguinte formula : $d = 0{,}7\sqrt[3]{QD}$.

Nos cubos, no caso das mangas exteriores ; e nos mancaes, no caso das mangas interiores.

Sendo : d, diametro em millimetro ; Q, peso sobre o eixo, em kilogrammas; D, diametro da roda em millimetros.

O diametro dos eixos nos carros de passageiros não deve ser menor de 0m,115. Nos vagões de mercadorias, depende do peso bruto que elles têm de augmentar.

Para eixos de ferro de 1ª qualidade póde-se admittir as seguintes dimensões :

Carga em kilogrammas	Diametros dos eixos nas mangas	nos cubos
3800	0,065	0^m,100
5500	0,075	0^m,115
8000	0,085	0^m,130
10000	0,095	0^m,140

Comprimento da manga $= 1\frac{3}{4}$ a $2\frac{1}{4}$ do diametro. Quando os eixos são de aço fundido, a carga póde ser augmentada de 20 °/₀.

DIAMETRO DOS EIXOS DOS CARROS.—*Formulas de Wöhler:*

$$d = \sqrt{\frac{qf}{0,034}}$$

$$d = 3,375\sqrt{0,783\,ql + (2,75\sqrt{q} + 0,142\,q + 10)\,r}$$

Sendo nas duas formulas : q, carga do eixo, em centimetros; r, raio da roda em millimetros ; l, distancia do meio da manga do eixo ao ponto do meio da roda mais visinha, em millimetros ; f, comprimento da manga do eixo.

O diametro das mangas dos eixos dos carros é dado pela seguinte formula : $D = 0,73\,d$.

Sendo : D, diametro da manga ; d, diametro do eixo.

O comprimento varia entre 1,75 d e 2,25 d.

Pela seguinte formula se determina a carga de ruptura de uma manga de eixo de vagão :

$$C = \frac{\pi R r^3}{2c}$$

Sendo : C, carga de reptura, em kilogrammas ; R, esforço maximo por millimetro quadrado de secção da manga do eixo; r, raio da manga; c, comprimento da manga.

Numero de eixos das locomotivas. — As primeiras tiveram dous. Em 1842, por causa do grande desastre da estrada de ferro de Paris a Saint Germain, começaram a ter tres e mais eixos.

Ha grande perigo na ruptura de um eixo de locomotiva em marcha; e quando ella tem apenas dous o descarrilhamento torna-se inevitavel. Mesmo assim, aiuda hoje ha muita locomotiva de quatro rodas, prestando magnifico serviço. E' que difficilmente dar-se-ha a ruptura de um eixo, quando a machina fôr inspeccionada com todo o cuidado antes de sahir do deposito.

No serviço das estações e nos trajectos com velocidade menor de 40 kilometros por hora, a machina de dous eixos conjugados póde ser utilisada com vantagem.

Ha locomotivas até de 5 pares de rodas conjugadas, como, por exemplo, a *Decapod.*

Eixo da frente (Locom.) — *Essieu d'avant.* — *Leading axle.* — *Vorderachse.*

Eixo de manivella (Locom.) — *Axe coudé, essieu coudé.* — *Cranked axle.* — *Kurbelachse.* — Empregado nas locomotivas de cylindros internos. O diametro é dado pela seguinte formula:

$$D = 0{,}32 \sqrt[3]{Ql} \sqrt[6]{1 + \left(\frac{PL}{Ql}\right)^2}$$

Sendo: D, diametro do eixo no meio: Q, carga sobre a manga do eixo; P, pressão sobre o pino da manivella; l, distancia do meio de uma roda ao meio da manga do eixo; L, distancia do meio de uma manga ao meio da manivella.

Eixo de traz (Locom.) — *Essieu d'arrière.* — *Trainling axle.* — *Hinterachse.*

Eixos convergentes dos carros (E. de F.) — Eixos isolados, cuja ligação com o vehiculo permitte a inscripção

radial em todas as curvas admissiveis, até um *minimum* determinado. Não são convergentes os eixos dos bogies de quatro rodas e seis, e tambem aquelles cuja folga ou jogo das mangas nas curvas não passar de $0^m,005$, medido na caixa da graxa, segundo o comprimento do vehiculo, e a partir da posição média.

Eixos de transmissão (Mach.) — *Arbres de transmission.* — O diametro é dado pelas seguintes formulas:

$$\text{Em ferro fundido: } d = 16\sqrt{\frac{F}{n}}$$

$$\text{Em ferro forjado: } d = 14\sqrt{\frac{F}{n}}$$

Sendo: *d*, diametro do eixo em centimetros; F, força a transmittir em cavallos vapor; *n*, numero de voltas por minuto.

Eixo de uma ponte (Pont.) — *Axe d'un pont.* — *Axis of the bridge.* — *Brückenmittellinie.* — Linha longitudinal imaginaria que passa pelo centro da ponte.

Eixo motor (Locom.) — *Essieu moteur.* — *Driving axle.* — *Triebachse, Treibachse.* — Recebe directamente a acção do braço motor. Deve ser o mais carregado, o mais adherente. Nas machinas de quatro rodas, o eixo motor está sempre atraz; e, nas de seis, está no meio. O eixo da frente, quando não ha *truck*, é destinado a dirigir a machina; nas curvas fatiga-se muito; geralmente tem rodas de menor diametro que os das rodas dos outros eixos.

Elasticidade (Tech.) — *Elasticité.* — *Elasticity.* — *Elasticität.* — [Vide a tabella da pagina 311].

Elevação (Tech.) — *Élévation.* — *Elevation.* — *Standriss, Aufriss.* — Representação da fachada de um edificio, de uma obra d'arte qualquer, etc.

Coefficientes de elasticidade de diversos metaes, em kilogrammas por millimetro quadrado

METAES	COEFFICIENTES	
	Tracção ou compressão	Cisalhamento
Ferro	20000	7500
Folha de ferro	17500	6562
Ferro em fio	20000	7500
Ferro fundido	10000	3750
Aço cementado	22500	8440
Aço fundido	27500	10312
Aço em fio	28000	—
Cobre laminado { crú	10700	4012
Cobre laminado { recosido	10700	4012
Cobre em fio	12000	—
Latão	6400	2400
Latão em fio	9870	—
Bronze (18 cobre, 1 estanho)	6000	2587
Zinco moldado	9500	3562
Chumbo	500	187.5
Chumbo em fio	700	262.5
Estanho	4000	1500

Elo (**de corrente ou cadêa**) (Tech.) — *Chainon ou anneau.* — *Link.* — *Glied, Gelenk.*

Emboçar (Const.) — *Enduire.* — *To plaster.* — *Abputzen.* — Revestir a alvenaria com uma camada de argamassa.

Emboço (Const.) — *Enduit.* — *Plastering, plaister.* — *Abputz, Verputz.* — Revestimento de argamassa nas alvenarias.

Embolo (Mach.) — *Piston.* — *Piston-rod.* — *Kolben.* — Peça que se move dentro do cylindro de bomba ou dentro do cylindro a vapor.

Embolo a vapor (Mach.) — *Piston à vapeur.* — *Steam piston.* — *Dampfkolben.* — O vapor actuando sobre as duas faces do embolo produz o movimento de vae-e-vem rectilineo do braço motôr.

O embolo da locomotiva compõe-se de : corpo, prato, haste, molas e contra molas.

A altura do embolo é geralmente igual a 1/6 do seu diametro. A velocidade do embolo das locomotivas é dada pela formula de *Mollesworth :*

$$V = \frac{56,0225\,SM}{D}$$

Sendo : V, velocidade do embolo, em pés, por minuto ; S, curso do embolo, em pés ; D, diametro das rodas motrizes em pés ; M, milhas percorridas pela machina, em 1 hora.

Avaria do embolo. — Quando — em marcha — quebra-se um embolo, urge parar immediatamente a locomotiva e praticar as seguintes operações : 1ª, Desarmar o braço motor ; 2ª, Collocar o embolo bem no fundo do cylindro ; 3ª, Desmontar os anneis e as barras do excentrico ; 4ª, Fixar, solidamente a corrediça no ponto morto ; 5ª, Abrir as torneiras de purgar do cylindro que estiver com o embolo quebrado ; 6ª, Trabalhar, finalmente, com o outro cylindro, evitando, porém, pôr a alavanca de marcha no ponto morto.

Embolo da bomba (Locom.) — *Plongeur.* — *Pump plunger.* — *Plungerkolben.*

Emenda de madeira (Const.) — *Assemblage.* — *Joining, joint, framing of timbers.* — *Holzverbindung.*

Emendar (Const.) — *Assembler.* — *To make a joint, to joint.* — *Verbinden.*

Emissão de acções (Adm.) — *Émission de obligations.* — *Emission.* — *Aktienausgabe.*

Empedramento (Const.) — Calçamento feito com pedras. E' costume empedrar o leito da estrada, das vallas, etc., quando a natureza humida do terreno exige. As pedras empregadas n'este trabalho devem ter de cinco millesimos a cinco centesimos de metro cubico; e são batidas a malho de calceteiro.

Os taludes que não offerecem resistencia á acção das chuvas devem ficar empedrados. De $0^m,30$ é a espesura do empedramento, que deve ser rejuntado ou não, conforme as circumstancias.

Empena (Const.) — *Pignon.* — *Gable.* — *Giebel.* — Parte triangular da parede de um edificio, onde assentam a cumieira e os páos inclinados conhecidos por empenas.

Empenar (a madeira) (Const.) — *Gauchir.* — *To warp, to cast, to wind* — *Sich werfen, Sich ziehen.*

Empilhamento dos dormentes (E. de F.) — *Empilage des traverses.* — *Stacking-up the sleepers.* — *Aufstaplen der Schwellen.* — Deve ser feito de modo que o sol e a chuva não estraguem os dormentes.

Empregado (Adm.) — *Employé.* — *Officer.* — *Beamte.*

Empreitada em globo (Adm.) — *Entreprise à forfait. Job-work.* — *Pauschalunternehmung.*

Empreitada por série de preços (Adm.) — *Traité sur serie de prix.* — .... — *Unternehmung mit Einheitspreise.* — [Vide : *Especificações*].

Empreiteiro (Adm.) — *Entrepreneur.* — *Jobber.* — *Unternehmer.*

Emprestimo (de terras) (E. de F.) — *Emprunt.* — *Barrow-pit or side-cutting.* — *Seitenentnahme* (*von Erde*) [Vide : *Aterro*].

Emprestimo de dinheiro (Adm.) — *Emprunt.* — *Barrow.* — *Anleihe*

Empreza (Adm.) — *Entreprise.* — *Enterprise.* — *Unternehmung.*

Empuxo (Const.) — *Pousée.* — *Thrust or pressure of earth.* — *Erddruck.* —Esforço produzido por uma abobada sobre os encontros, ou por um aterro sobre os muros de arrimo, etc.

Empuxo horizontal de um arco (Const.) — *Poussée horisontale d'un arc.* — *Thrust of an arch.* — *Seitenschub, Horisontalschub des Bogens.* — [Vide : *Arco*].

Encaixe (Const.) — *Mortaise.* — *Mortise.* — *Zapfenloch.*

Encanamento (Locom.) — *Conduit d'eau.* — *Supply pipe.* — *Wasserröhren.* — Tubos de ferro ou cobre que conduzem a agua do tanque do tender para a caldeira da machina.

Encarregados das manobras e composição dos trens (E. de F.) — *Employés proposés à la composition des trains et manœuvres.* — *Yard despatchers.* — *Verschiebedienstbeamte.*

Encarregado dos signaes (E. de F.) — *Chargé des signaux.* — *Flagman of a railway.* — *Signalwärter.*

Encasque (Const.) — Enchimento de fragmentos de pedras, de tijolos e de telhas, com argamassa, tendo por fim regularisar o paramento de uma parede.

Encerado (E. de F.) — *Bâche, prelart.* — *Tarpaulin.* — *Deckelbezug, Theertuch.* — As mercadorias transportadas em carros descobertos são preservadas do sol e da chuva por meio de encerados.

Enchamel e trainel (Const.) — Paus a prumo e inclinados dos frontaes de tijolo e dos tabiques.

Encontro (Pont.) — *Culée.* — *Abutment.* — *Landpfeiler, Widerlager am Ufer.* — Massiço de alvenaria onde assenta a extremidade da ponte.

ESPESSURA DOS ENCONTROS. — *Formulas de Léveillé :* Para arcos plenos :

$$E = (6,60 + 0,162\ d) \sqrt{\frac{h + 0,25\ d}{H} \times \frac{0,865\ d}{0,25\ d + e}}$$

Para arcos abatidos :

$$E = (0,33 + 0,212\ d) \sqrt{\frac{h}{H} \times \frac{d}{f + e}}$$

Para arcos apainelados (*anse de panier*).

$$E = (0,43 + 0,154\ d) \sqrt{\frac{h + 0,54\ b}{H} \times \frac{0,84\ d}{0,465\ b + e}}$$

FORMULA PRATICA. — Deduzida das melhores construcções modernas :

$$E = 0,40\ d \sqrt{\frac{1}{f}} + 0,5\ f + 0,20\ h$$

Sendo, em todas estas formulas: E, espessura dos encontros ; *d*, abertura do arco, *e* espessura da abobada no fecho ; *f*, flecha do arco ; *h*, altura do pé direito, ou distancia vertical entre a parte superior das fundações e a imposta do arco ; H, distancia vertical entre as fundações e a superstructura da ponte.

Na abobada elliptica, faz-se $d = 2a$ para o grande eixo e $b = f$ para um meio do pequeno eixo.

ESPESSURA DO ENCONTRO EM ABOBADAS DE ARCO PLENO. — *Formula de Dejardin :*

$$E = \frac{r + 2c}{4}$$

Sendo : *r*, raio da abobada ; *c*, espessura no fêcho.

Esta formula tem applicação nas abobadas de raios maiores de $1^m,5$.

Formulas de Lesguillier. Em abobada de arco pleno:

$$E = \sqrt{D}\,(0,60 + 0,04\,H)$$

Encontro de abobada de arco de circulo:

$$E = \sqrt{D}\left[0,60 + 0,10\left(\frac{D}{f} - 2\right) + 0,04\,H\right]$$

De arco apainelado (*anse de panier*):

$$E = \sqrt{D}\left[0,6 + 0,05\left(\frac{D}{f} - 2\right) + 0,04\,H\right]$$

Sendo: E, espessura do encontro; D, abertura da abobada; f, flecha; H, altura do encontro.

Formula de Edmond Roy:

$$E = 0,20 + 0,30\,(R + 2e)$$

Sendo: R, raio da abobada; e, espessura no fêcho.

Para encontros supportando grandes sobrecargas, na Russia e Allemanha empregam a seguinte formula:

$$E = 0,305 + \frac{d}{8}\left(\frac{3d - f}{d + f}\right) + \frac{h}{6} + \frac{S}{12}$$

Sendo: E, espessura do encontro; d, abertura da abobada; f, flecha $= \frac{d}{2}$ nas abobadas de arco pleno; h, altura dos encontros; S, altura da sobrecarga, em terra, acima do extradorso no fêcho.

Quando o empuxo produz escorregamento do encontro sobre a sapata das fundações, emprega-se a formula:

$$d = \frac{c\,(P - fG)}{fhs}$$

Sendo: d, espessura do encontro; G, peso da metade da abobada e da sobrecarga por unidade de comprimento em sentido transversal; f, coefficiente de attrito, que

varia de 0,5 a 0,75; P, empuxo horizontal; *h*, altura média do encontro; *s*, peso de 1^{m3} do encontro; *c*, coefficiente de segurança = 2.

Encontro de ponte de viga recta. —Muro submettido ao empuxo das terras que sustenta, á pressão vertical proveniente da parte da viga que n'elle se apoia e, finalmente, submettido a seu proprio peso.

A espessura é dada pela seguinte formula:

$$e = \frac{P}{0,75p - hd} + \sqrt{\frac{P^2}{(0,75\,P - hd)^2} + \frac{P^2 + 1,5p\left(R\frac{h}{3} - Py\right)}{hd\,(0,75p + hd)}}$$

Sendo: R, expuxo das terras; P, pressão vertical da viga; *p*, resistencia por metro quadrado da alvenaria; *h*, altura do encontro; *d*, vão da viga; *y*, espaço entre o ponto de apoio da viga e o paramento exterior do encontro (o maior possivel); *e*, espessura do encontro.

Encontros da caldeira (Locom.)—...—*Frame clamps.* — *Kesselhalter*, *Kesselträger.* — Peças em que se apoiam os longerões. Acham-se fixos á caldeira, aos lados, na parte que corresponde á fornalha. São de ferro fundido.

Encontro de trens (E. de F.) — *Rencontre*, *collision.* — *Shock, railway-collision.* — *Zusammenstoss von Zügen.* — [Vide: *Accidente*].

Encosta [A meia —] (E. de F.) — *A demi côté.* — *Half way up the hill.* — *An der Lehne.*

Engate (E. de F.) — *Attelage.* — *Railway coupling.* — *Kuppelung.* — Apparelho destinado a ligar dous vehiculos entre si.

Engate (por meio de correntes) (E. de F.) — *Attelage au moyen de chaînes.* — *Chain coupling.* — *Kettenkuppelung.*

Engate (por meio de tendores) (E. de F.) — *Attelage aux tendeurs.* — *Patent coupling.* — *Schraubenkuppelung.*

Engate (E. de F.) — *Boulon d'attelage.* — *Drag-bolt or draw-gear.* — *Kuppelungsbolzen.* — Que une uma Locomotiva ao tender.

Engenharia (Tech.) — *Génie.* — *Engineering.* — *Ingenieurwesen.*

Engenharia civil (Tech.) — *Génie civile.* — *Civil engeneering.* — *Civilingenieurwesen.*

Engenheiro (Tech.) — *Ingénieur.* — *Engineer.* — *Ingenieur.*

Engenheiro chefe (E. de F.) — *Ingénieur en chef.* — *Chief engineer.* — *Chef Ingenieur.* — Engenheiro que dirige a construcção ou os estudos de uma via ferrea.

Engenheiro Civil (Tech.) — *Ingénieur civil.* — *Civil engineer.* — *Civil Ingenieur.*

Engenheiros Fiscaes — *(Instrucções de 22 de Agosto de 1861).* « Os engenheiros fiscaes deverão remetter ao governo imperial na Côrte ou aos presidentes das respectivas provincias.

Art. 1°, Um relatorio mensal e descriptivo do estado e andamento de todas as obras em construcção na via ferrea e da conservação e reparos operados na parte da linha aberta ao trafego.

Com este relatorio serão enviadas igualmente as seguintes peças :

1°, Um mappa que indique em medidas do paiz todo o trabalho executado em obras de terras, alvenaria, via permanente, e que será substituido no fim de cada trimestre por um perfil longitudional de toda a linha em construcção indicando o adiantamento obtido nas ditas obras ;

2°, Um mappa do movimento da parte da linha em trafego, e receitas realizadas por estações, natureza e quantidade de mercadorias, especie de tarifas, numero de via-

jantes por classes, numero de trens e milhas percorridas, etc.

3°, Um mappa de despezas para cada ramo especial de serviço, com as porcentagens respectivas da receita e despeza miliar.

4°, Um quadro de todos os accidentes que se derem durante o mez na estrada de ferro ou em suas dependencias, como sejam os casos de morte, ferimentos, choques e descarrilhamentos, etc., referindo em observações geraes quaes as providencias dadas para reprimil-as ou evital-as em conformidade da circular de 16 de Julho de 1861.

Art. 2°, Um relatorio semestral,no qual serão mencionadas todas as irregularidades encontradas, quer na contabilidade central da via ferrea ou de cada uma de suas repartições, quer nas peças justificativas das contas da garantia apresentadas ao governo, e particularmente quaes as sommas que por indevidos lançamentos devem ser subtrahidas das ditas contas.

Este relatorio será acompanhado do balanço da receita e despeza do semestre, de conformidade com as contas apresentadas, fazendo porém menção das sommas a subtrahir, e da copia de toda a correspondencia trocada entre os engenheiros fiscaes e os agentes das companhias acerca d'essas subtracções.

Art. 3°, Um relatorio circumstanciado, que deverá ser enviado até 31 de Janeiro de cada anno, do estado dos trabalhos de construcções e reparações, receitas, despezas, melhoramentos obtidos, etc., no decurso de anno anterior. A este relatorio serão annexos os seguintes documentos.

§ 1°, Um mappa descriptivo de todas as obras executadas durante o anno, e das que ficam por concluir, acompanhado de copias dos planos das mais importantes e já construidas.

§ 2°, Um quadro recapitulativo dos dozes mappas do anno concernente ao movimento, receitas, despezas geraes, despeza miliar, porcentagem, accidentes, etc.

§ 3°, Um mappa do estado do material fixo, officinas, trem rodante por especie, numero de vehiculos e reparações importantes n'elles operadas.

§ 4°, Um balanço demonstrativo do emprego do capital das companhias, com designação da natureza dos diversos artigos adquiridos, despezas de administração etc.

Art. 4°, Nas vias ferreas onde tem o governo igualmente o direito de inspeccionar o emprego do capital, deverão os engenheiros fiscaes, com a exactidão possivel, declarar em seus relatorios mensaes quaes as sommas despendidas por aquella verba.

Art. 5°, Os engenheiros fiscaes proporão em seus relatorios os melhoramentos que se fizerem necessarios para a bôa marcha e regularidade do serviço das estradas de ferro

Art. 6°, Os engenheiros fiscaes darão immediatamente conhecimento ao governo de quaesquer circumstancias notaveis occorridas nas estradas de ferro, e infracções ou abusos commettidos por suas administracções, tendo particularmente em vista a observancia dos regulamentos, instrucções ou contratos já approvados ».

Engenheiro residente (Adm.) — *Ingénieur chef du service de l'entretien et de la surveillance.* — *Assistant engineer.* — *Bahnerhaltungsingenieur.* — Encarregado da conservação da viapermanente.

Enrocamento (Const.) — *Enrochement ou Empierrement.* — *Enrockment.*—*Packwerk.*— Construido para proteger os pegões das pontes, os encontros d'estas e dos pontilhões, bem como o pé dos aterros banhados pelas aguas.

As pedras empregadas nos *enrocamentos* devem ter de cinco centesimos de metro até um metro cubico de volume.

Ha enrocamentos de pedras jogadas e de pedras arrumadas. Um metro cubico de enrocamento de pedra jogada gasta 1,05 metros cubicos de pedra, e 1 hora de serviço de um trabalhador.

Ensaio das caldeiras (Mach.) — *Épreuve des chaudières.* — *Boilers trial.* — *Kesselversuch.*

Enseccadeira (Const.) — *Batardeau.* — *Coffer-dam.* — *Fangdamm, Fangedamm.* — Tapagem de madeira, construida dentro d'agua, hermeticamente fechada. Dentro da enseccadeira executa-se a construcção de pegões, etc.

Entablamento (Arch.) — *Entablement.* — *Entablature.* — *Gebälk, Hauptgesims.* — Parte superior de uma ordem architectonica. Compõe-se da architrave, do friso e da cornija.

Entablamento de uma porta ou de uma janella (Arch.) — *Entablement d'une porte ou d'une fenêtre* — *Plain moulding.* — *Thür-oder Fensterverdachung.*

Entalhamento dos dormentes (E. de F.) — *Sabotage, entaillage des traverses.* — *Jagging-out the slepers.* — *Einkerben der Schwellen.*

Entelhar (Const.) — *Poser les tuiles.* — *To lay the tiles.* — *Dachziegel einhängen legen.*

Entrada de córte (E. de F.) — *Entrée de tranchée.* — *Cutting entrance.* — *Anfang des Einschnittes.*

Entrada de curva (E. de F.) — *Entrée de courbe.* — E' de muita vantagem para o serviço da conservação da via permanente que nas *entradas de curvas* haja postes com taboletas, indicando o raio da curva e a sobre-levação do trilho exterior, bem como a bitola com o seu alargamento.

Entrada de tunnel (E. de F.) — *Entrée de tunnel.* — *Tunnel entrance.* — *Anfang des Tunnels.*

Entrar na estação, estacionar (E. de F.) — *Garer.* — *To shunt.* — *Stationiren, Anhalten, Verbleiben.*

Entre columnio (Arch.) — *Entre colonnement.* — *Inter columniation.* — *Säulenweite, Säulenabstand.*

Entregar ao trafego (E. de F.) — *Livrer à la circulation.* — *To submit to the traffic.* — *Dem Verkehr übergeben.*

Entre perfil (E. de F.) *Entreprofil* —....—*Zwischenprofil.*

Entre-via (E. de F.) — *Entre-voie.* — *Intermediate space.* — *Zwischenraum.* — Nas estradas de ferro dos diversos paizes, varia entre 1m,80 e 2m,50. Na Estrada de Ferro Central do Brazil tem 2 metros.

Entroncamento (E. de F.)—*Embranchement.* —*Branch-road.* — *Zweigbahn, Nebenbahn.* — Ponto da linha em que se destaca um ramal. Quando o trecho se destaca de um ramal, denomina-se sub-ramal.

Entroza (Mach.) — *Engrenage.* — *Toothed wheel-work* — *Zahnräderwerk, Triebwerk.*

Entulho [de obras demolidas] (Const.) — *Gravois.* — *Rubbish.* — *Mulm, Mull, Kalkschutt.*

Envernizar (Const.) — *Vernir ou vernisser.* — *To polish with shell-lac.* — *Mit Schellack poliren.*

Envidraçar (Const.) — *Poser les vitres.* — *To glaze.* — *Verglasen.*

Enxada (Ferr.) — *Bêche.* — *Mattock or hoe.* — *Erdhaue.*

Enxó (Ferr.) — *Herminette.* — *Adze.* — *Dächsel.*

Enxofre (Tech.) *Soufre.* — *Sulfur.* — *Schwefel.*

Epura (Tech.) *Epure.* — *Design in full size.* — *Schablone.*

Esboço [Rascunho] (Tech.) — *Croquis.* — *Sketch.* — *Entwurf, Skizze.*

Escada (Const.) — *Escalier.* — *Stairs.* — *Treppe, Stiege.* — [Vide : *Degráo*].

Escada de caracol (Const.) — *Escalier en limaçon.* — *Cockle stairs or helical stairs.* — *Wendeltreppe mit ringförmiger Spindelmauer.*

Escada de ida e volta (Const.) — *Escalier à deux rampes alternatives.* — *Two flighted stairs.* — *Doppeltreppen, Schleifentreppen.*

Escada de mão (Const.) — *Echelle.* — *Ladder.* — *Leiter.*

Escada exterior (Const.) — *Escalier hors d'œuvre.* — *Weel stairs.* — *Freitreppen.*

Escada suspensa ou geometrica (Const.) — *Escalier suspendu.* — *Fliers or geometrical stairs.* — *Freitragende Wendeltreppe,*

Escada interior (Const.) — *Escalier dans œuvre.* — *Inner stairs.* — *Innentreppe, Innenstiege.*

Escala (Tech.) *Échelle.* — *Scale.* — *Scala, Maassstab.* — Nos trabalhos de estrada de ferro, as plantas, perfis, etc., devem ser desenhadas nas seguintes escalas :

Planta de exploração		1/1000
Perfil longitudinal de exploração	distancias horizontaes	1/1000
	distancias verticaes	1/200
Secções transversaes de exploração	distancias horizontaes	1/1000
	distancias verticaes	1/200
Planta de locação		1/1000
Perfil de locação	distancias horizontaes	1/1000
	distancias verticaes	1/200
Secçóes transversaes de locação	distancias horizontaes	1/100
	distancias verticaes	1/100
Projectos de obras d'arte		1/200
Perfil typo da estrada		1/100
Planta geral da linha		1/4000
Perfil longitudinal da linha	distancia horizontaes	1/400
	distancias verticaes	1/4000

Escala de pressão (Mach.) — *Echelle de pression.* — *Scale of pressure.* — *Pressionsscala.*

Escapamento (Mach.)—*Echappement.*—*Blast, escape of steam.*—*Dampfentweichung.*—Sahida do vapor depois de haver trabalhado nos cylindros. Faz-se por um tubo que vae ter á chaminé, aproveitando-se o vapor para activar a tiragem e a combustão.

A seguinte formula de *Zeuner* tem por fim mostrar que o peso de ar aspirado por um peso de vapor, é independente da pressão sob a qual esse vapor sae do escapamento :

$$A = V \sqrt{\frac{\frac{c}{e} - 1}{\frac{D}{D'}\left(\frac{1+x}{2}\right)\left(\frac{c}{t}\right)^2 + 1}}$$

Sendo : A, peso de ar aspirado; V, peso do vapor; *c*, secção minima da chaminé; *t*, secção minima de escoamento dos gazes atravez dos tubos da caldeira ; *e*, secção do tubo de escapamento; D e D′, pesos da unidade de volume do ar na pressão atmospherica da occasião, e da mistura gazosa, na caixa da fumaça ; *x*, um coefficiente empirico, variavel de uma locomotiva para outra, diminuindo quando *t* augmenta.

Escapola (Tech). — *Clou à crochet.* — *Tenter-kook.* — *Bartnagel.*

Escavador (Const.) — *Escavateur.* — *Scraper.* — *Excavator.* — Grande machina empregada nas escavações de córtes e de tunneis.

Escoda (Ferr.) — *Boucharde, marteau bretté, laye.* — *Granulater hammer, denteled pick-axe.* — *Stockhammer, Zahnammer.* — Martello dentado de canteiro.

Escopro (Ferr.) — *Ciseau.* — *Chisel.* — *Meissel.*

Esconso (Tech.) — *Biais.* — *Oblique, skew.* — *Schräg, schief.*

Escora (Const.) — *Contre-fiche.* — *Brace or strut.* — *Strebe.*

Escoramento (Const.)— *Etaiement.* —*Propping, staying.* — *Absteifung.*

Escorregamento dos terrenos. (E. de F.) — *Glissement des terrains* —*Land-slip.* — *Erdrutsch.* — [Vide: *Desmoronamento*].

Escorregamento dos trilhos (E. de F.) — *Glissement des rails.* — *Sliping of the rails.* — *Fortschreiten der Schienen.* — Evita-se por meio de talas de juncção especiaes.

Escorar (Const.) — *Etayer.* — *To prop, to stay.* — *Absteifen, abfangen, abspreizen.*

Escriptorio (Adm.)—*Bureau.*—*Office.*—*Schreibstube, Amt, Bureau.*

Escriptorio de reclamações (Adm.) — *Bureau de reclamations.* — *Reclamations office.* — *Bureau fur Reclamationen, Reclamationsamt.*

Escriptorio para despachos de bagagem (Adm.) — *Bureau pour l'inscription de bagage.* — *Baggage -office.* — *Bagagenbeförderungsamt.*

Escriptorio para despachos de cargas (Adm.) — *Bureau de méssageries.* — *Freight-office.* — *Güterbeförderungsamt.*

Esforço (Tech.)—*Effort.*—*Strain.* — *Kraftäusserung.*

Esforço de compressão (Tech.) — *Effort de compression.* — *Compression strain.* — *Druck kraftäusserung.*

Esforço cortante (Tech.) — *Effort tranchant.* — ... — *Scheerkraftäusserung.*

Esforço de tracção (Tech.) — *Effort de traction.* — *Traction strain or tractive power.* — *Zugkraftäusserung.*

Esforço de tracção de uma locomotiva:

$$E = \frac{0,65\ P d^2 l}{D}$$

Sendo: E, esforço de tracção desenvolvido na cambota das rodas motrizes, em kilogrs.; P, pressão effectiva do vapor sobre os embolos; D, diametro das rodas motrizes; *d*, diametro dos cylindros; *l*, curso dos embolos.

Esforços permanentes aos quaes se póde submetter os materiaes, nas construcções:

Metaes	$\frac{1}{6}$	a	$\frac{1}{8}$	da carga	da ruptura
Madeiras	$\frac{1}{10}$	a	$\frac{1}{8}$	»	»
Pedras	$\frac{1}{10}$	a	$\frac{1}{12}$	»	»
Argamassas . . .	$\frac{1}{15}$	a	$\frac{1}{12}$	»	»

Esgotamento (Const.) — *Epuissement.* — *Discharching of water.* — *Entleerung.*

Esmagamento (Const.) — *Ecrasement.* — *Crushing.* — *Zerdrücken.*

Esmagamento dos materiaes: Segundo Rondelet e outras autoridades, o esmagamento em um millimetro quadrado é produzido, nos materiaes abaixo consignados, pelos seguintes pesos:

Basalto	20 Kgs.
Granito	4 a 7
Marmore	3 a 6
Calcareo duro	6 a 10
Calcareo molle	1 a 2
Tijolo superior	0,5
Argamassa superior	0,75
Argamassa ordinaria	0,25

Na pratica, para maior segurança, entra-se em calculo com a decima parte destes pezos.

Esmeril (Tech.) — *Emeri.* — *Emery.* — *Schmirgel.*

Espaço de montagem ou de calçagem (Locom.) — *Portée de calage.* — *Key-bed, lenght of key.* — *Keilfläche.* — Porção do eixo que fica dentro do cubo da roda.

Espaço nocivo (Locom.) — *Espace nuisible.* — Capacidade existente entre o fundo do cylindro e o embolo, quando este chega ao fim de seu curso. Evita o choque do embolo contra a tampa do cylindro.

Especificações [de contratos, etc.] (Adm.) — As especificações para uma empreitada de construcção de estrada de ferro deve conter os seguintes capitulos, detalhadamente desenvolvidos, a não deixar duvidas no espirito nem na perspicacia dos empreiteiros:

Capitulo I. — Trabalhos preparatorios.

Capitulo II. — Movimento de terras.

Capitulo III. — Alvenarias e cantarias.

Capitulo IV. — Argamassas, concreto, emboços, etc.

Capitulo V. — Tunneis.

Capitulo VI. — Consolidação dos taludes.

Capitulo VII. — Via permanente, cêrcas, etc.

Capitulo VIII. — Estações e edificios.

Capitulo IX. — Transporte de material, etc.

Capitulo X. — Assentamento da linha telegraphica e telephonica.

Capitulo XI. — Assentamento da superstructura das obras d'arte.

N. B. — A estas especificações acompanha sempre a tabella de preços por unidade, organizada segundo a localidade em que se tem de construir a estrada.

Espelho da gaveta (Locom.) — *Siège du tiroir.* — *Slide face.* — *Schieberspiegel.* — Nos cylindros das locomotivas,

é a parte em que se acham as aberturas de escapamento e admissão. A gavêta trabalha dentro da caixa de distribuição, em contacto com o espelho.

Espelhos da porta da fornalha (Locom,) — ... — *Door register.* — *Feuerthürspiegel.* — Orificios de diametro pequeno, abertos na porta da fornalha, para facilitar-lhe a ventilação.

Espeque (Const.) — *Étai.* — *Prop.* — *Steife.*

Espera [de torno] (Tech.) — *Chariot de tour.* — *Slide rest.* — *Drehbank-Schlitten.*

Esperas ou dentes (Const.) — Pedras ou tijolos que ficam na extremidade de uma parede para mais tarde formar a amarração com outra parede.

Espigão (Const.) — Peça do madeiramento dos telhados que não são de duas aguas. Parte do encontro dos frechaes, no angulo do edificio, e vae ter ao extremo da cumieira, junto ao laroz.

Esquadria (Const.) — *Équarissage.* — *Square.* — *Rechteckig, Winkelrecht.*

Esquadria falsa (Tech.) — *Béveau.* — *Bevel-rule or bevel square.* — *Schrägmass, Schmiegwinkel.*

Esquadro (Tech.) — *Équere.* — *Square.* — *Winkellienealn, Dreieck.*

Esquadro de agrimensor (Tech.) — *Équerre d'arpenteur.* — *Cross-staff.* — *Winkelmessinstrument.*

Esquadro do regulador (Locom.) — ... — *Lafting-shaft spring.* — *Regulirvorrichtung.* — Peça que nas locomotivas americanas transforma o movimento horizontal da alavanca em movimento vertical da valvula.

Estaca de fundação (Const.) — *Pieu.* — *Pile.* — *Pfahl.* — Nas *especificações* para empreitadas de construcção de estradas de ferro encontra-se o seguinte, sobre estacaria para fundações :

« O sólo sobre que tiverem de ser assentadas fundações nas diversas obras, taes como viaductos, pontes, pontilhões, boeiros, etc., será estaqueado quando o engenheiro-chefe entender conveniente.

A cabeça de cada estaca será armada de uma braçadeira ou annel de ferro, que depois poderá servir em outras; a extremidade inferior será aguçada e calçada com uma ponteira do mesmo metal.

As estacas serão cuidadosamente collocadas nos pontos que forem marcados ou prescriptos pelos engenheiros, devendo ser bem alinhadas, destorcidas e aprumadas. As que tomarem posição defeituosa serão arrancadas e substituidas ou collocadas de novo, se não estiverem estragadas.

O cravamento marchará do centro para a peripheria ou vice-versa, conforme determinar o engenheiro chefe.

As percussões serão dirigidas com tal certeza, segundo os eixos das estacas, que estas não possam ser desviadas da devida direcção, nem torcidas ou partidas por uma pancada em falso.

Considerar-se-ha cravada uma estaca quando não enterrar-se mais de $0^m,01$ por applicação de dez pancadas de um macaco de 600 kilogrammas, cahindo de $3^m,60$ de altura, ou por applicação de 30 pancadas do mesmo instrumento, cahindo de $1^m,20$ de altura.

Não obstante, seis dias depois de cravada a estacaria de cada fundação, será ella submettida a uma batida igual áquella com que as estacas houverem manifestado a néga e, se esta tiver sido falsa, continuar-se-ha a operação até chegar a néga verdadeira.

Depois de reconhecido que uma estacada está convenientemente cravada no terreno, aparar-se-hão as estacas de modo que seus topos fiquem certos em um mesmo

plano horizontal, que será determinado pelos engenheiros.

Pagar-se-hão as estacarias por metro de estaca enterrada pelos preços que comprehendem, além do custo das estacas, as despezas de seu transporte até ao lugar da obra, as de preparal-as e decepal-as, e ainda o custo do mais que é necessario para a execução das estacarias.

Se o engenheiro-chefe não preferir que as estacas sejam cobertas immediatamente por um massiço de concreto, e adoptar o systema de grade coroando as mesmas estacas, serão os topos d'estas ligados e cobertos por um engradamento formado com linhas de madeira de lei, presas com entalhos ás testadas das estacas e consolidadas com travessas da mesma secção, nnidas á meia madeira e cavilhadas nas linhas, reunindo as testas das estacas exteriores ou de contorno com uma especie de caixilho geral, em que terminarão tanto as linhas como as travessas.

Todas estas peças horizontaes de madeira, que constituem o engradamento, repousarão sobre as testas das estacas e sobre o massame que encher os intervallos d'estas, deixando entre si casas vazias, que se encherão de concreto batido com o maior cuidado, para que una e faça corpo com o massame inferior.

Pagar-se-hão os engradamentos por metro corrente de viga assentada pelo preço que comprehende, além do custo da madeira, de seu transporte até á obra e de sua preparação, o da armação e assentamento das grades. »

Diametro de uma estaca de fundação. — *Formula de Perronnet:* $D = 0^{m},24 + (L - 4)\ 0,015$.

Sendo : D, diametro da estaca, em metros ; L, comprimento da estaca, em metros.

O topo de uma estaca cravada até a néga supporta com segurança uma pressão de 30 a 60 kgs. por centimetro quadrado.

Diametros e cargas de segurança das estacas

D cent.	C kilgs.	D cent.	C kilgs.	D cent.	C kilgs.
10	2 500	20	10.400	30	23.000
12	3.800	22	12.800	32	26.500
15	5.800	25	16.200	35	31.600
18	8.400	28	20.000	40	41.000

Cravação das estacas de fundação. — *Formulas de Brix.* — Não levando em conta a compressibilidade da madeira :

$$P = \frac{Q^2 hq}{e (Q + q)^2}$$

$$e = \frac{1}{m} \frac{Q^2 hq}{p (Q + q)^2}$$

$$p = \frac{1}{m} \frac{Q^2 hq}{e (Q + q)^2}$$

$$T = \frac{1}{m} \frac{Q^2 n hq}{p (Q + q)^2}$$

$$n = \frac{mpT (Q + q)^2}{Q^2 hq}$$

Sendo: Q, o peso do macaco do bate estacas, em kgs.; q, peso da estaca, em kgs.; h, altura da quéda do macaco em millimetros; m, coefficiente de segurança, segundo Eytelwein = 4 ; P, a maior carga em kgs. que a estaca póde supportar sem cravar-se ; $p = \frac{P}{m}$, carga admissivel em kgs.; e, profundidade em millimetros de que a estaca se deve cravar na ultima pancada do macaco (néga); e', cravação em millimetros correspondente a uma pancada do macaco ; T, profundidade total de cravação, em millimetros ; n, numero de pancadas.

Quando $Q = q$, o macaco do bate-estacas actúa o mais vantajosamente possivel.

Se se emprega uma prolonga *(faux-pieu)* do peso q', tem-se :

$$p = \frac{1}{m} \frac{Q^2 hqq'^2}{e'(Q + q')^2 (q' + q)^2}$$

$$e' = \frac{1}{m} \frac{Q^2 hqq'^2}{p(Q + q')^2 (q' + q)^2}$$

q é tanto maior quanto e' é menor.

Formulas de Redtenbacher: — Levando-se em conta a compressibilidade da madeira:

$$aR = \left[-\frac{e'E}{l} + \sqrt{\frac{2E}{al} \cdot \frac{Q^2 h}{Q + q} + \left(\frac{e'E}{l}\right)^2} \right] a.$$

Profundidade de cravação por pancada :

$$e' = \frac{1}{aR} \left(\frac{Q^2 h}{Q + q} - \frac{al}{2E} R^2 \right)$$

Sendo : R, carga que a estaca póde supportar por millimetro quadrado de secção ; a, secção da estaca em millimetros quadrados; l, comprimento da estaca em millimetros ; E, modulo de elasticidade da materia de que a estaca é constituida.

O emprego de estacas de madeira é vantajoso quando se verifica existir no local em que se vae fazer fundação grande espessura de terreno molle sobre camada de terreno firme, apresentando, porém, o terreno molle consistencia indispensavel ao apoio latteral das estacas.

Nas fundações de pontes, as estacas são cravadas com um espaçamento entre si de $0^m,75$ a $1^m,5$.

Nas fundações de obras destinadas a pequenas sobrecargas, o espaçamento póde attingir a 2 metros.

O comprimento das estacas chega muitas vezes a notavel numero de metros; vejamos alguns exemplos: Na ponte de Leivorno as estacas foram cravadas de 12 metros. No viaducto de Voulzie, cravaram-se diversas com 24 metros. Na estrada de ferro de Cornwall ha viaductos sobre estacas de 25 metros.

De 400 a 600 kgs. por centimetro quadrado é a carga de esmagamento de uma estaca; e a decima parte, 40 ou 60 kgs. por centimetro quadrado, é a carga que a estaca, batida e segura contra a flexão lateral, póde supportar.

Perronet é de opinião que uma estaca supporta a carga de 25 toneladas, desde que se nega a enterrar-se de mais de $0^m,01$, depois de uma batida de 30 pancadas, produzidas por um macaco de 600 kgs., e quéda de $1^m,20$, ou depois de uma batida de 10 pancadas, com igual macaco, e quéda de $3^m,60$.

O mesmo Perronet, em Neully, assentou 51 toneladas sobre estacas de $0^m,33 \times 0^m,33$ de secção transversal.

Cravou, porém, a estaca até á néga de $0^m,005$ depois de uma batida de 25 pancadas de macaco de 600 kgs. e quéda de $1^m,40$.

Segundo Saully, as estacas supportam com segurança quarenta tonelladas, desde que a néga é de $0^m,042$ por batida de 10 pancadas de macaco de 750 kgs. e quéda de 4 metros.

Estaca [Annel de —]. — Quando se crava uma estaca colloca-se no tôpo superior um annel de ferro batido para receber as pancadas. Este annel tem geralmente $12^{kg},50$.

Estaca [Sapata ou ponteira de —]. — As estacas que são cravadas em terreno onde ha pedras, levam no tôpo inferior uma sapata pontuda de ferro, pesando geralmente 15 kilogrammas.

Estaca auxiliar de nivelamento (Tech.)

Estaca de mudança (Tech.) — E' assim chamada a estaca que serve de estação no nivelamento composto.

Estaca de parafuso (Const.) — *Pieu à vis.* — *Screw-pile.* — *Schraubenpfahl.* — Estaca de fundação munida de parafuso de ferro, na ponta. E' cravada por meio de rotação.

Estaca de prego (Tech.) — E' assim chamada a estaca que serve de estação ao transito.

Estaca fraccionaria. — A que nas medições representa menos de 20 metros, ou um multiplo de 20 metros mais alguns metros ou partes do metro.

Estaca inteira (E. de F.) — A medição é feita nas explorações e locações de estradas de ferro, fincando-se estacas de 20 em 20 metros; estacas inteiras são as multiplas de 20 metros.

Estaca intermediaria (Nivelm.) — *Points intermédiaires.*

Estaca numerada (E. de F.) — *Pieu numeroté.* — *Estake marked with a number.*—*Nummerpfahl* (*pflock*).

Estacada (Const.)— *Estacade.*—*Estockad.*— *Pfahlwerk.* — Serie de estacas de fundação cravadas no terreno.

Estação (E. de F.) — *Gare, station.* — *Station or platform.* — *Station, Bahnhof.* — Ponto da linha em que os trens param para tomar ou deixar passageiros, cargas, animaes, etc. As estações devem sempre estar assentadas em patamares e tangentes.

Technologia da estação. — Abrigo. Agencia. Armazem. Bilheteria. Botequim. Correio. Deposito de bagagem. Deposito dos carros. Deposito das locomotivas. Escriptorio do telegrapho. Escriptorio do agente. Estação. Latrina. Mictorio. Para-choque. Parada. Plata-fórma de cargas. Plata-fórma de passageiros. Postigo da venda de bilhetes. Rampa de embarque dos animaes. Sala de espera. Vestibulo, etc. — [Vide estas palavras].

CLASSIFICAÇÃO DAS ESTAÇÕES, SEGUNDO GOSCHLER. — Todos os typos pódem ser classificados pelo seguinte modo: *Paradas. Estações secundarias. Estações principaes. Bifurcações. Grandes estações de passageiros. Grandes estações de carga.* Goschler assim explica a sua classificação: « A primeira classe contém as estações consagradas principalmente ao serviço de passageiros; a segunda comprehende as estações onde o serviço de passageiros está annexo ao de cargas; a terceira reune os typos em que o trafego por sua importancia exige a divisão dos serviços em varios ramos, e installações especiaes; as ultimas, emfim,compõem-se das estações excepcionaes,que apenas são encontradas nos pontos de partida das grandes linhas ou nas cidades de primeira ordem ».

As estações, como é natural, estão sempre nas proximidades das estradas de rodagem.

Convêm attender-se o mais possivel ao seguinte principio: *O edificio principal da estação deve ficar do lado da localidade que ella tem de servir, e á esquerda do caminho seguido pelos passageiros que se dirigirem d'essa localidade para a estação.*

O espaçamento médio entre as estações das estradas de ferro é funcção do maior ou menor gráo de desenvolvimento das zonas que as linhas atravessam.

O territorio brazileiro é immenso e pouco povoado, de modo que ha longos trechos de vias ferreas, passando em terras onde não existem nucleos coloniaes, nem villas, cidades, etc. Isto faz com que muitas vezes seja consideravel a distancia entre duas estações de uma mesma estrada.

Cumpre notar que a parte do Brazil onde se desenvolvem quasi todas as vias ferreas — a zona do litoral — é a mais habitada.

Numero e espaçamento medio entre as estações das principaes estradas de ferro do Brazil

ESTADOS	ESTRADAS DE FERRO	N. de estações	Espançamento médio	Extensão em trafego
			km	km
Ceará	Baturité	15	8.4	109
	Sobral	6	23.8	129
R. Grande do Norte.	Natal a Nova Cruz	13	10.1	121
Parahyba	Conde d'Eu	14	9.3	121
Pernambuco	Recife a Palmares	18	7 3	125
	Prolong. de Pernambuco	10	11.4	103
	Limoeiro	15	6.9	96
Alagôas	Central	11	8.8	88
	Paulo Affonso	8	16.5	116
Bahia	Central	29	10.3	288
	Nazareth	5	5.8	34
	Santo Amaro	5	9.0	36
Rio de Janeiro	Central do Brazil	84 (b l)	8.4	725
		1 (b.e)	20.0	20
	Rio d'Ouro	11	6.5	65
	St. Isabel do Rio Preto	7	12.3	74
	Principe do Grão-Pará	12	8.4	92
	Macahé a Campos	9	12.0	96
	S. Antonio de Padua	9	11.6	93
	Barão de Araruama	4	13.3	40
S. Paulo	S. Paulo e R. de Janeiro	15	16.5	232
	Santos a Jundiahy	18	8 2	139
	Paulista	20	12.7	243
	Rio Claro	18	14.2	241
Santa Catharina	D. Thereza Christina	7	19.3	116
R. Grande do Sul	Rio Grande a Bagé	15	15	280
Minas Geraes	Rio e Minas	11	17	170

A classificação das estações é feita de accordo com a affluencia de carga e passageiros. Não segue uma lei absoluta; varía para cada estrada. As grandes vias ferreas têm estações de 1ª, 2ª, 3ª e 4ª classes, além das *paradas*; as linhas menos importantes têm 2ª e 3ª classes apenas.

Nas economicas vias ferreas da Europa, taes como a de *Eskbank a Peebles*, Escossia, o serviço das estações é feito por um unico empregado; os destinatarios e expeditores das mercadorias enviam pessoal para as manobras dos wagões (carregamento, descarga, engate no trem, desengate, etc.).

Descrevendo este serviço, M. Bergeron manifesta-se pelo seguinte modo:

« *Ainsi, le public étant appelé à faire lui même une partie du service des gares, la compagnie du chemin de fer obtient une économie considerable dans son personnel.* »

Vamos traduzir algumas considerações do engenheiro Emile Level sobre as estradas de ferro agricolas dos Estados Unidos, que são muito applicaveis ás linhas identicas do Brazil:

« Os Estados Unidos possuem linhas agricolas onde o trafego se effectua com grande simplicidade. Vê-se ahi trens que comsigo carregam o pessoal, os agentes necessarios ao movimento, e que apresentam certa analogia com um navio completamente equipado. O pagamento das passagens faz-se nos trens; os trabalhos de conservação, expedição, carregamento, descarga e recepção das mercadorias estão, como na Escossia, a cargo do expeditor ou do destinatario. E' no carro das bagagens que se faz o expediente de escripta. »

As linhas agricolas não têm estações e sim plataformas munidas de abrigos, de simples alpendres.

O comprimento das linhas de uma estação depende do comprimento dos trens que ella recebe.

Segundo as clausulas que regulam as concessões de nossas estradas de ferro geraes, as estações devem conter « . . . sala de espera, bilheteria, accommodação para o agente, armazens para mercadorias, caixas d'agua, latrinas, mictorios, rampas de carregamentos e embarque de animaes, balanças, relogios, lampeões, desvios, cruzamentos, chaves, signaes e cêrcas.

« As estações e paradas terão mobilia apropriada.

« Os edificios das estações e paradas terão ao lado da linha uma plataforma coberta para embarque e desembarque dos passageiros.

« As estações e paradas terão dimensões de accordo com a sua importancia. »

Estação intermediaria (E. de F.) — *Station intermédiaire.* — *Intermediate station.* — *Zwischenstation.*

Estação de mercadoria (E. de F.) — *Gare de marchandises.* — *Goods station.* — *Guterhalle, Guterschuppen.*

Estação telegraphica. — Os apparelhos de uma estação telegraphica compõem-se de: *1 pilha* do systema *Leclanché,* (formada de varios elementos, conforme a distancia a que tem de ir os telegrammas). *2 bussolas (galvanometros). 1 manipulador. 1 receptor. 1 commutador. 2 pararaios. Campainhas de aviso* (systema *Faure*).

Estae da tolda (Locom.)— *House estays.* — *Schutzdachstander.*

Estaes da caldeira (Locom.) — *Entretoises.* — *Boiler stays.* — *Stehbolzen.*

Estaes da fornalha (Locom.)— *Entretoises.*— *Fire box stays.* — *Querbolzen der Feuerbüchse.*

$$l = e\sqrt{\frac{2k}{p}}$$

Sendo: *l*, distancia entre os eixos dos estaes; *k*, a maior pressão admissivel sobre chapas da caldeira; *p*, pressão effectiva do vapor em athmospheras; *e*, espessura das chapas da caldeira em centimetros.

Estaes da frente e de traz da caldeira (Locom.) —... — *Braces to smoke box and frame.*

Estaes do limpa-trilhos (Locom.) —... — *Cow-catcher stays.* — *Kreuzriegel der Bahnräumers (amerik.)*

Estanho (Tech.) — *Etain.* — *Tin or pewter.* — *Zinn.* — Empregado no fabrico da solda e no revestimento do ferro e do cobre. A chapa delgada de ferro, coberta de leve camada de estanho, é o que se chama *folha de Flandres.*

Estaqueamento (E. de F.) — *Piquetage.* — *Picket-work.* — *Verpfählung.* — As linhas de exploração são estaqueadas de 20 em 20 metros.

Convém collocar, além d'essas estacas, outras em todos os accidentes notaveis do terreno atravessado (barrancos e leitos de rios e riachos, etc.). São *estacas fraccionarias.*

As collocadas de 20 em 20 metros — *estacas inteiras.*

Na locação, os alinhamentos rectos são estaqueados de 20 em 20 metros, bem como as curvas de raio superior a 180 metros; e as curvas de menor raio, de 10 em 10 metros.

Estaquear (E. de F.) — *Piqueter.* — *To stake out.* — *Abpflöcken, Abstecken (eine Bahnlinie).*

Estatistica (Adm.) — *Statistique.* — *Estatistic.* — *Statistik.*

O *Primeiro Congresso das Estradas de Ferro do Brazil* reconhecendo a necessidade de se uniformisarem as estatisticas do trafego das estradas de ferro, dando-lhes ao mesmo tempo a precisa minuciosidade, é de parecer que:

I. — Muito convem que, além das tabellas geraes e especiaes de receita e despeza, movimento de passagei-

ros, etc., e de outros serviços, nenhuma estrada de ferro prescinda de apresentar tabellas especiaes da utilisação dos trens e vehiculos no transporte de mercadorias, passageiros, etc , devendo nessas tabellas ser consignados os seguintes dados:

1. — Percurso kilometrico médio de um viajante de 1ª classe. . . . . $f_1 = \frac{d_1}{a_1}$

2. — Idem idem de 2ª classe . . . . $f_2 = \frac{d_2}{a_2}$

3. — Idem idem de ambas as classes . . . . $f_3 = \frac{d_3}{a_3}$

4. — Idem de 1 tonelada de bagagens, ou encommendas. . . . . $f_4 = \frac{d_4}{a_4}$

5. — Idem idem de animaes. . . . . $f_5 = \frac{d_5}{a_5}$

6. — Idem idem de mercadorias . . . . $f_6 = \frac{d_6}{a_6}$

7. — Numero médio de vehiculos por trem kilometro . . . . $g_1 = \frac{E}{C}$

8. — Idem idem de viajantes por trem kilom. $g_2 = \frac{d_3}{c_1 + c_2}$

9. — Idem idem de toneladas de mercadorias (inclusive animaes) por trem kilometro . . $g_3 = \frac{d_5 + d_6}{c_2 + c_3}$

10. — Idem idem de viajantes de 1ª classe por carro kilometro. . . . . $h_1 = \frac{d_1}{e_1}$

11. — Idem idem de viajantes de 2ª classe por carro kilometro . . . . $h_2 = \frac{d_2}{e_2}$

12. — Idem idem de toneladas de mercadorias por wagão kilometro carregado. . . . . . . $h_3 = \frac{d_6}{e_6}$

13. — Idem idem por wagão kilometro carregado e vasio. . . . . $h_4 = \frac{d_6}{e_8}$

14. — Relação por cento entre o percurso dos wagões vasios e o percurso total dos wagões vasios e carregados.

15. — Relação por cento entre o percurso dos lugares offerecidos e o dos occupados.

16. — Relação por cento entre o numero de toneladas kilometros de mercadorias e a capacidade dos wagões (carregados e vasios).

II. — Para uniformidade das estatisticas; devem as emprezas organisar annualmente dous quadro estatisticos segundo os modelos A [1] e B, juntando-lhes a maior cópia possivel de informações sobre as condições technicas da sua estrada e remettel-os, dentro dos primeiros mezes de cada anno, á Secretaria do Ministerio da Agricultura, Commercio e Obras Publicas, onde serão archivados ».

A secretaria d'Agricultura tem por diversas vezes tentado organisar a estatistica das estradas de ferro do Estado e das que têm garantia de juros. Nada conseguiu até hoje.

Torna-se indispensavel a organisação d'este serviço, sem o qual será impossivel a boa gerencia das vias ferreas.

Os quadros estatisticos apresentados nos ultimos relatorios do ministerio da Agricultura, por muito complicados, appareceram quasi que em branco. Urge estabelecer quadros mais praticos.

Esteio (Const.) — *Étai*. — *Prop*. — *Steife*.

Estiva [Pequena ponte usada nos caminhos de serviço.] (E. de F.) — *Passerelle*.—*Foot-bridge*.—*Laufbrücke*.

Estopa (Tech.) — *Étoupe*. — *Tow*. — *Werg*, *Abwerg*.

Estopim (Tech.) — *Mêche d'etoupilles*. — *Quick match*. — *Zündfaden*, *Stoppine*.

[1] O quadro A, por ser muito grande, não transcrevemos; contém os seguintes detalhes: DESIGNAÇÃO DAS VERBAS DA RECEITA — *(Renda ordinaria e rendas extraordinarias)* e DESIGNAÇÃO DA DESPEZA — *(Administração, trafego, telegrapho, locomoção e via-permanente)*. O quadro B, está na pag. 342.

B. — Quadro do percurso kilometrico das unidades do trafego, material e trens

DESIGNAÇÃO	QUANTIDADES	PERCURSO TOTAL
Locomotivas	M. (numero)	M' (kilomet.)
Trens de passageiros	b_1 »	c_1 »
» mixtos	b_2 »	c_2 »
» cargas	b_3 »	c_3 »
» especiaes de viajantes	b_4 »	c_4 »
Total dos trens	B. »	C »
Passageiros de 1ª classe (inclusive os transportes gratis)	a_1 »	d_1 »
Passageiros de 2ª classe (inclusive os transportes gratis)	a_2 »	d_2 »
Total dos passageiros	$a_3 = a_1 + a_2$	$d_3 = d_1 + d_2$
Bagagens e encommendas	a_4 (tonelad.)	d_4 »
Animaes	a_5 »	d_5 »
Mercadorias e carros	a_6 »	d_6 »
Carros de viajantes de 1ª classe	....	e_1 »
» » 2ª »	....	e_2 »
Total dos carros de viajantes	....	$e_3 = e_1 + e_2$
Wagões de bagagem	....	e_4 »
» animaes	....	e_5 »
» mercadorias, carregados	....	e_6 »
» » vazios	....	e_7 »
» » carregados e vazios	....	$e_8 - e_6 + e_7$
Total dos vehiculos	....	E. »
Capacidade de carregamento dos wagões (em toneladas-kilometro, disponiveis)	....	H. »
Logares offerecidos aos viajantes:		
de 1ª classe	....	l_1 »
de 2ª classe	....	l_2 »
Total dos logares offerecidos	....	$L = l_1 + l_2$

Estrada de rodagem (Tech.) — *Route.* — *Road, way.* — *Strasse.* — Em todos os paizes, as vias ferreas completam-se com as estradas de rodagem. E' que estas attingem aos pontos menos accessiveis, ramificam-se em multiplas direcções, e fazem convergir para as estradas de ferro grandes elementos de trafego.

Nem sempre os pequenos centros pódem manter uma linha ferrea, mesmo de condições muitissimo economicas; e, sendo-lhes indispensavel abrir franca passagem aos productos necessarios á vida, a estrada de rodagem é a melhor solução do problema.

Na America quasi não ha verdadeiras estradas de rodagem. Nos Estados Unidos a locomotiva foi rompendo as mattas virgens e comsigo introduzindo a colonisação e o progresso. No Brazil tem havido menos desenvolvimento na viação ferrea, e, mesmo assim, nunca se tratou sériamente de outras vias de communicação artificiaes, que, a não ser a *União e Industria*, nos Estados do Rio de Janeiro e Minas Geraes, e a *Graciosa,* no Paraná, não existem. Ha cargueiros, veredas, picadas, emfim, tudo, menos estradas de rodagem em condições satisfactorias.

A Europa herdou de seus antepassados habitantes uma completa rêde de estradas de rodagem, que assombra a moderna engenharia pelo criterio com que foi concebida, pela solidez que apresenta, e pelos excellentes serviços que ainda hoje presta ao movimento commercial interno das nações.

E' tão evidente o auxilio prestado á viação geral dos paizes europeus pelas estradas de rodagem, que a conservação das mesmas fórma no velho continente um dos importantes ramos de serviço, demandando machinas especiaes e bastante curiosas.

Estrada de ferro (Tech.)—*Chemin de fer, voie ferrée.* — *Rail-road, railway.* — *Eisenbahn, Schienenweg.* — O caracteristico da estrada de ferro são os trilhos, sobre os quaes deslisam os vehiculos.

Ha estradas de ferro de tracção animal, de tracção electrica, de tracção a vapor, de tracção hydraulica, e algumas em que o peso dos trens que descem produz o movimento dos trens ascendentes.

Os systemas em uso são os seguintes: de locomotivas de simples adherencia; de locomotivas com auxilio de cremalheira, com auxilio de trilho central, com auxilio de cabo; e o systema de planos inclinados e machinas fixas.

No Brazil, além do systema ordinario, e do grande numero de estradas de ferro de tracção animal ou bonds, ha linhas do systema Riggenbach — (estrada de ferro do Corcovado e do Principe do Grão-Pará); do systema Fell — (estrada de ferro de Cantagallo); e planos inclinados —(estrada de ferro de Santos a Jundiahy).

Consta que em breve teremos o systema electrico galgando a serra da Tijuca.

Das estradas de ferro do Brazil, são de bitola de 1^{m},60 as seguintes: Central do Brazil, até a estação de Laffayette, Santos a Jundiahy, Bahia a Alagoinhas, e Recife a Palmares.

Tem bitola de 1^{m},44, a estrada de ferro de Jaraguá ao Bebedouro; de 1^{m},40, a estrada de ferro do Recife a Olinda e Beberibe; de 1^{m},20, a estrada de ferro de Caxangá; de 1^{m},10, a estrada de ferro União Valenciana e a estrada de ferro Cantagallo.

De 1^{m} de bitola são todas as outras, menos—a Macahé a Campos, a Barão de Araruama e a Campos a S. Sebastião, que têm 0^{m},95 de bitola; a Oeste de Minas, que tem 0^{m},76; e a Vassourense e a Descalvadense, que tem 0^{m},60.

Extensão em trafego das estradas de ferro dos Estados Unidos do Brazil, em 1890

Estado do Pará

	k m
Estrada de Ferro de Bragança	59,000

Estado do Ceará

Estrada de Ferro de Baturité	109,000
„ „ do Sobral	129,000

Estado do Rio Grande do Norte

Estrada de Ferro do Natal a Nova Cruz	121,000

Estado da Parahyba

Estrada de Ferro Conde d'Eu	159,000

Estado de Pernambuco

Estrada de Ferro do Recife a S. Francisco	125,000
Prolongamento da de S. Francisco	146,000
Estrada de Ferro de Caruarú	72,000
„ „ de Caxangá	20,000
„ „ do Recife, Olinda, Beberibe	12,000
„ „ do Limoeiro	141,000

Estado das Alagôas

Estrada de Ferro de Jaraguá ao Bebedouro	10,000
„ „ Central das Alagoas	88,000
„ „ de Paulo Affonso	116,000

Estado da Bahia

Estrada de Ferro da Bahia a S. Francisco	123,000
Prolongamento da Estrada de Ferro da Bahia	322,000
Estrada de Ferro de Santo Amaro	36,000
Ramal do Timbó	83,000
Estrada de Ferro Central da Bahia	315,500
„ „ de Nazareth	34,000
„ „ Bahia e Minas	142,000

Estado do Espirito Santo

Estrada de Ferro de Itapemerim	70,000

Estado Federal

		km
Estrada de Ferro	Central do Brazil [1]	825,538
„ „	Rio d'Ouro	65,500
„ „	do Corcovado	4,000
„ „	do Norte	46,000

Estado do Rio de Janeiro

Estrada de Ferro	Principe do Grão-Pará	92,000
„ „	de Cantagallo	178,400
Ramal de Cantagallo		69,000
Ligação da Leopoldina e Sumidouro		92,600
Ramal de Macahé		146,513
Estrada de Ferro	Macahé a Campos	96,000
„ „	Barão de Araruama	42,000
„ „	Campos a S. Sebastião	20,100
„ „	Santo Antonio de Padua	93,000
„ „	Carangola	283,000
„ „	de Maricá	38,000
„ „	de Rezende a Arêas	29,000
„ „	Santa Izabel do Rio Preto	74,800
„ „	Sant'Anna	38,000
„ „	União Valenciana	64,000
Ramal Bananalense		13,000
Estrada de Ferro	Rio das Flores	36,664
„ „	Vassourense	6,600

Estado de S. Paulo

Estrada de Ferro	de Santos a Jundiahy	139,000
„ „	S. Paulo e Rio de Janeiro	232,000
„ „	Paulista	250,000
„ „	Ituana	212,000
„ „	S. Manoel	41,200
„ „	Mogyana	775,000
„ „	Sorocabana	222,000
„ „	Bragantina	52,000
„ „	Rio Claro	265,000
„ „	Taubaté a Tremembé	9,000
„ „	Descalvadense	14,000
„ „	S. Vicente	20,000
„ „	Santo Amaro	9,000

1 A *Estrada de Ferro Central do Brazil* tem sua origem no Estado Federal; mas desenvolve-se pelos Estados do Rio de Janeiro, S. Paulo e Minas Geraes.

Estado de Minas Geraes

	k m
Estrada de Ferro Leopoldina	768,818
„ „ Rio e Minas	170,000
„ „ Oeste de Minas	320,000
„ „ do Pião	61,000

Estado do Paraná

Estrada de Ferro de Paranaguá a Coritiba	111,000

Estado de Santa Catharina

Estrada de Ferro D. Thereza Christina	116,000

Estado do Rio Grande do Sul

Estrada de Ferro S. Leopoldo	43,000
„ „ Rio Grande a Bagé	283,000
„ „ Taquary a Cacequy	306,000
„ „ Quarahim a Itaquy	175,500
Extensão total em trafego	9.355,733

[Vide: *Historico da estrada de ferro.*]

Estradas de ferro do Estado [Classificação das —] — Pelo decreto n. 9417 de 25 de Abril de 1885, as estradas de ferro do Estado ficaram classificadas pelo seguinte modo:

Estradas de 1ª ordem. — As que tiverem um movimento de trafego superior a 30.000.000 de toneladas-kilometro por anno.

Estradas de 2ª ordem. — As que tiverem movimento de trafego de 5.000.000 a 30.000.000 de toneladas-kilometro por anno.

Estradas de 3ª ordem. — As que tiverem movimento de trafego de 1.000.000 a 5.000.000 de toneladas-kilometro por anno.

Estradas de 4ª ordem. — As que tiverem movimento de trafego inferior a 1.000.000 de toneladas-kilometro por anno.

Estrada de ferro de tracção animal, bondes (E. de F.) — *Chemin de fer desservi par des chevaux.* — *Tramway.* — *Pferdebahn.*

Estrada estrategica (Tech.) — *Chemin stratégique.* — *Strategic rail-road.* — *Strategische Bahn.*

Estrado [dos carros e locomotivas] (E. de F.) — *Chassis, cadre, bati.* — *Frame.* — *Gestell, Dampfwagengestell.* — Parte da locomotiva onde assentam os supportes da caldeira, a fornalha, etc. Compõe-se de longerões e travessas. Os longerões pódem ser de chapas de ferro de 0m,03 de espessura ou de ferro chato. Ha tambem de madeira guarnecidos de chapas de ferro e algumas vezes de chapas de aço.

Na travessa da frente do estrado são fixados os para-choques e os apparelhos de tracção, e o limpa-trilhos, na locomotiva americana.

Ha estrados interiores, exteriores e duplos, conforme as rodas ficam collocadas. No estrado duplo as rodas gyram entre os longerões, que tambem são duplos.

O prolongamento do estrado fórma a plata-forma da tolda do machinista.

Os estrados dos vagões pódem ser de madeira, de ferro ou mixtos. Compõem-se de longerões, de travessas e de cruzes de S. André.

O estrado do *tender* é tambem composto de longerões e travessas de ferro; n'elle assenta a plata-forma, onde estão os tanques e os depositos do combustivel.

Estrado de ponte (Pont.) — *Tablier.* — *Bridge-floor.* — *Brückenbelag.* — [Vide: *Taboleiro*].

Estribo (E. de F.) — *Marche-pied.* — *Tread.* — *Fusstritt.* — Peça de ferro, fixada ao estrado da machina ou do *tender*, servindo para dar accesso aos machinistas e foguistas.

Estribo ou suspensorio (Const.)— Ferragem pregada ao pendural e abraçando o olivel, na tesoura do madeiramento.

Estropo (Locom.) — *Tête de bielle.* — *Strop.* — Braçadeira de ferro, fixada por parafusos aos extremos do braço connector e motor. — [Vide: *Braço motor*].

Estucar (Const.)— *Plâtrer.* — *To plaster or to plaister.* — *Gipsen, vergipsen, verstucken.* — Guarnecer um tecto ou uma parede com estuque.

Estudos de um projecto de estrada de ferro (Adm.) — *Études d'un projet de chemin de fer.* — *Preliminary works of a railway.* — *Eisenbahnstudie.*

Estuque (Const.) – *Stuc.* — *Stucco.* — *Stuck.*

Evaporação (Tech.) — *Évaporation.* — *Evaporation.* — *Verdampfung, Evaporirung.*

Eventuaes (Adm.) — *Faux-frais, éventuels.* — *Eventuals.* — *Mehrauslagen.* — Nos orçamentos de estradas de ferro é costume dar 10 °/₀ do valor total para eventuaes.

Excentricidade (Tech.) — *Excentricité.* — *Excentricity.* — *Excentricität.*

Excentrico (Locom.) — *Excentrique.* — *Eccentric.* — *Excentrik, Excenter.* — Peça de metal da locomotiva, cujo centro de figura não corresponde ao centro de rotação, tendo por fim transformar o movimento circular continuo em rectilineo alternativo. Compõe-se de disco, annel e barra. Serve para transmittir movimento ás valvulas de distribuição, ás gavetas.

O diametro dos excentricos, nas locomotivas, é dado pela seguinte formula: $D' = 0{,}15\ D$.

Sendo: D', diametro do excentrico; D, diametro do cylindro.

Excentrico duplo (Locom.) — *Double excentrique.* — *Link motion.* — *Doppelexcenter.* — As locomotivas antiga-

mente tinham um só excentrico para cada gavêta; isto difficultava as manobras.

Foi o engenheiro americano Hawthorne quem teve. em 1837, a idéa de empregar dous excentricos fixos: — um que determina a marcha para a frente, outro que determina a marcha para traz.

Expansão (Mach.) — *Détente, expansion.* — *Expansion.* — *Expansion.* — Propriedade do vapor muitissimo aproveitada nas locomotivas.

O apparelho de distribuição tem o poder de interromper — em um ou mais pontos do curso do embolo — a admissão do vapor no cylindro. Quando se dá a interrupção, o vapor que já está no cylindro expande-se e actua sobre o embolo. completando o curso. Quando o embolo, depois, começa a voltar, o vapor escapa-se.

Expansão variavel (Locom.) — *Détente variable.* — *Variable expansion.* — *Veränderliche Expansion.* — Quando o vapor é sempre cortado no mesmo ponto do curso, a expansão é fixa; quando é cortado em differentes pontos, é variavel. As locomotivas são machinas de expansão variavel, segundo os gráos em que foi calculada a distribuição.

Expedição (E. de F.)— *Expédition.* — *Dispatch.* — *Expedition, Absendung.*

Experiencia (Tech.) — *Expérience, épreuve.* — *Experiment, trial, proof.* — *Probe.* [Vide: *Prova*].

Exploração (E. de F.) — *Études.* — *Survey.* — *Exploration.* — Escolha, entre dous pontos extremos, da zona mais vantajosa para o traçado de uma via-ferrea. A *Exploração* consta de tres operações: — 1ª, Traçado do eixo polygonal sobre o terreno. 2ª, Determinação das alturas de todas as estacas do eixo polygonal. 3ª, Topographia do terreno até 80 ou 100 metros para cada lado do eixo.

Na 1ª operação emprega-se o *transito* de Gurley ou de Young. O eixo deve sujeitar-se á declividade maxima adoptada; deve ser traçado de modo a dispensar o mais possivel grandes trabalhos de terra, tunneis, etc., e deve conter curvas em que não haja raio inferior ao minimo marcado nas instrucções.

Os dados colhidos n'este serviço são registrados em caderneta. — [Vide: *Caderneta de exploração*].

A 2ª operação — nivelamento longitudinal do eixo — é executada com o nivel de Gurley. — [Vide: *Caderneta de nivelamento*].

A 3ª operação — tomada de secções transversaes — é executada a pantometro e clinometro. — [Vide: *Caderneta de secções transversaes*].

Sómente a pratica ensina ao engenheiro as regras indispensaveis á escolha do terreno por onde deve passar uma linha de exploração. — [Vide: *Reconhecimento*].

Explosão (Mach.) — *Explosion*. — *Explosion*. — *Zerspringen oder Bersten eines Kessels*. —Nas locomotivas raramente dá-se explosão, visto as caldeiras serem munidas de todos os apparelhos preventivos — valvulas, manometros, tubos indicadores do nivel d'agua, etc., — e visto tambem serem as machinas minuciosamente examinadas antes de entrar em serviço.

Vamos dar as causas principaes de explosão da caldeira: Falta de alimentação; excesso de pressão, não podendo funccionar a valvula de segurança; defeito de construcção; incrustações e grandes depositos; estrago pelo uso prolongado, etc., etc. — [Vide: *Abaixamento do nivel d'agua*].

Expresso (E. de F.) — *Rapide, exprès*. — *Expresstrain*. — *Schnellzuy*, *Eilzug*. — Trem directo entre duas estações.

Extincção da cal (Const.) — *Extinction de la chaux.* — *Slacking of lime.* — *Einlöschung, Löschen des Kalkes.* — Operação executada quando se quer reduzir o calcareo queimado a cal. Ha tres processos de extincção :

1°. *Extincção ordinaria.* — Regam-se as pedras calcinadas e por meio de um rollo de madeira ou ferro reduzem-se a pó. Evita-se que a agua faça pasta.

2°. *Extincção por immersão.* — Colloca-se a cal viva dentro de cestos e mergulham-se estes, por alguns instantes, dentro d'agua.

3°. *Extincção expontanea.* — Expõe-se a cal viva ao ar livre. A humidade vae sendo absorvida, e as pedras calcinadas vão se reduzindo a pó.

A cal extincta não deve ficar exposta ao ar livre ; deve ser convenientemente guardada.

Extradorso (Const.) — *Extrados.* — *Extrados.* — *Extrados, Aussenfläche eines Gewölbes.* — Superficie externa da abobada.

DICCIONARIO

DE

ESTRADAS DE FERRO

DICCIONARIO

DE

ESTRADAS DE FERRO

Sciencias e Artes Accessorias

ACOMPANHADO DE UM

VOCABULARIO EM FRANCEZ, INGLEZ E ALLEMÃO

POR

FRANCISCO PICANÇO

(NATURAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL)

Engenheiro Civil,
Bacharel em sciencias physicas e mathematicas, Redactor da *Revista de Estradas de Ferro*, Fundador da *Revista de Engenharia*,
Membro effectivo do Instituto Polytechnico Brazileiro,
Laureado com a Medalha Hawkshaw, Socio honorario do Club de Engenharia,
Collaborador da Secção Brazileira na Exposição Universal de Antuerpia,
Laureado com a Medalha de Prata da mesma exposição,
Membro da Commissão Executiva da Primeira Exposição de Caminhos de Ferro Brazileiros, etc., etc.

VOLUME II

RIO DE JANEIRO

IMPRENSA A VAPOR H. LOMBAERTS & COMP

7 — RUA DOS OURIVES — 7

1892

AO LEITOR

Com este segundo volume completo a publicação do Diccionario de Estradas de Ferro.

Por falta de xilographos, deixo de dar algumas figuras. Fiz o possivel, porém, para tornar o texto comprehensivel, mesmo sem esse grande auxiliar.

Peço aos Collegas que corrijam e augmentem o meu trabalho, desculpando as lacunas de uma primeira edição.

Terei immenso prazer, dar-me-hei por muito recompensado, se este modesto livro fôr o ponto de partida de uma importante obra, organisada por distinctos profissionaes.

Rio de Janeiro, 21 de Fevereiro de 1892.

FRANCISCO PICANÇO,
Engenheiro Civil.

ERRATA

ag.	Linha	Erro	Emenda
1	17	Degossir	Degrossir
13	18	diametro interno	diametro externo
13	19	diametro externo	diametro interno
47	10	eixo fino	eixo fixo
112	13	pressão	pressão, de expansão variavel e sem condensação
129	5	cinter	cintrer
154	3	Niche	Man hole
155	25	O nivelamento	Os nivelamentos
184	33	Maçico	Massiço
190	7	ou	os
214	25	$1 - 0{,}1306\, l$	$1 - 0{,}00136\, l$
219	15	pié droits	piédroits
297	16	nas de bitola de	nas de
299	18	comprimento ; L	comprimento L
302	8	estatisticas	estaticas
304	9	contra-frio	corta-frio

N. B. — No volume I, á pagina 171, substitua-se a formula :

$$E = \frac{D}{100} p$$

pela seguinte :

$$E = \frac{D}{1000} p$$

DICCIONARIO DE ESTRADAS DE FERRO

F

Face plana do cylindro (Mach.) — *Bande du cylindre.* — *Cylinder face or cylinder's back plate.* — *Cylinderdeckel.*

Fachada (Arch.) — *Façade.* — *Front of a building.* — *Front, Façade, Aussenseite.* — Nos edificios de estradas de ferro, principalmente nas estações, as fachadas devem ser elegantes e sempre dotadas de *sentido moral.* Os caracteristicos principaes são os amplos portões e o grande relogio cercado de emblemas apropriados.

Fachada lateral (Arch.) — *Façade de côté.* — *Side-face, flank-front.* — *Seitenfront, Seitenfaçade.*

Fachada principal (Arch.) — *Façade principale.* — *Principal-front or main-face.* — *Hauptfaçade.*

Fachina (Const.) — *Fascine.* — *Fascine.* — *Faschine.* — Meio de preservar os pés dos taludes dos aterros, da acção das aguas, composto de galhos de arvores. E' mais usado na engenharia militar.

Falquejar a madeira (Const.) — *Degossir le bois.* — *To baulk or to rough-hew.* — *Bewaldrechten.*

Falsa estaca (Const.) — *Fausse pieu.* — . . . — *Fehlgegangener Pfahl.* — [Vide: *Prolonga*].

Falsa néga (Constr.)— *Fausse réfus.*— . . . — *Falsche Versagung.* — [Vide: *Néga*].

Falso-olivel. — Peça da tesoura de um madeiramento parallela ao olivel.

Fasquia [taboa delgada] (Const.) — *Tringle ou ais.* — *Board or battens.* — *Diele, Bohle.*

Fazer partir um trem (E. de F.) — *Lancer un train.* — *To start a train.* — *Einen Zug ablassen.*

Fazer péga [a argamassa] (Const.) — *Faire prise.* — *To harden.* — *Erhärten.* — [Vide: *Argamassa*].

Fechadura (Const.) — *Serrure.* — *Lock.* — *Schloss.*

Fêcho de abobada (Const.) — *Clef de la voûte.* — *Crown, key-stone.* — *Schlusstein.*

Feitor (E. de F.) — *Chef d'equipe.* — *Fore man of road repairs.* — *Vorman.* — São do regulamento da *Estrada de Ferro Central do Brazil* os seguintes artigos, determinando as obrigações do feitor:

« 1°, Percorrer todas as manhãs seu districto, examinando minuciosamente o estado dos trilhos, juntas, dormentes, lastro, taludes, chaves, passagens de nivel e obras de arte. Marcar os logares em que haja necessidade de reparações urgentes, afim de n'ellas empregar de preferencia a sua turma, emquanto não receber dos superiores ordens contrarias. A' tarde, antes de deixar a linha, fará outra visita, verificando se tudo se acha em bom estado e se não ha necessidade de tomar alguma providencia para assegurar a marcha dos trens durante a noite. 2°, Apertar os parafusos que affrouxarem, levantar as juntas dos trilhos que abaterem, calçal-os e compor o lastro na fórma das instrucções que lhe forem dadas. 3°, Cuidar dos esgotos, desobstruir as vallatas e fazer todos os trabalhos necessarios para evitar que as chuvas estraguem o leito da estrada. 4°, Remover toda a vegetação do leito da es-

trada, das valletas lateraes, boeiros e pontes. 5°, Conservar sempre roçadas as margens da linha e bem assim as picadas por onde passa a linha telegraphica, de modo que os galhos não toquem nos fios. 6°, Arrecadar as ferramentas e utensilios do uso de sua turma, *pelos quaes será pecuniariamente responsavel.* 7°, Ter sempre presente no serviço a bitola da linha e regua de nivelar com suas pertenças. 8°, Conservar a boa ordem e moralidade no seu pessoal, dando parte quando houver insubordinados para serem punidos. 9°, Ter a linha desempedida vinte minutos antes da hora da passagem dos trens de tabella ou dos que forem annunciados. 10, Ter sempre no serviço as cadernetas de ponto e de *viso.* 11, Acudir promptamente com toda sua gente, quer de dia quer de noite, aos chamados dos empregados do trafego, em qualquer ponto em que sua presença fôr necessaria. 12, Mandar rondar a linha por um trabalhador de sua confiança, pela manhã, antes da passagem do primeiro trem, e depois, segundo as instrucções que lhe forem dadas pelos chefes de divisão, por intermedio dos mestres da linha. 13, Os feitores examinarão em suas visitas a linha telegraphica, com a mesma attenção que a via ferrea e farão reparar immediatamente qualquer avaria ou desarranjo, empregando os objectos de reserva depositados nas subdivisões ou nas turmas. Assignalarão sem demora ao mestre de linha, chefe de divisão ou agente da estação mais proxima as reparações que não puderem fazer. 14, Logo que qualquer feitor receba aviso de haver perturbação no telegrapho, deve, se possivel fôr, percorrer seu districto examinando attentamente a linha telegraphica e, se não encontrar a causa da perturbação, transmittirá o aviso á turma seguinte, onde o feitor procederá da mesma fórma até á turma immediata e assim por diante. O feitor que des-

cobrir a perturbação se conformará com as disposições do artigo antecedente. 15, Para as inspecções que se fizerem na linha telegraphica, deverão estar munidos de uma escada que alcance a extremidade superior do poste, afim de que possam verificar se as cruzetas ou ferragens, bem como os isoladores, estão bem seguros e se os fios estão bem presos. 16, Logo depois de uma tempestade deverão os feitores inspeccionar a linha telegraphica.. 17, Se alguma turma deixar o serviço á noite, ficando a linha em estado que não permitta aos trens andarem com a velocidade regulamentar, o feitor deverá collocar n'esse logar um homem de sua confiança para arvorar, á passagem dos trens, o signal verde. »

Feldspath (Tech.) — *Feldspath.* — *Feldspar or felspar.* — *Feldspath.* — Silicato duplo de aluminio e de um alcali. E' riscado pelo *quartzo*, e risca o vidro. Tem para peso especifico 2,763 no maximo. Brilhante, branco, amarello ou vermelho.

Femea da porca (Const.) — *Taraud.* — *Screw tap.* — *Schneidbohrer.*

Fenda da caldeira (Mach.) — *Fuite.* — *Leakage.* — *Leck.*

Ferragem (Tech.) — *Ferrure, ferrement.* — *Iron-work.* — *Eisenbeschlag.*

Ferramenta (Tech.) — *Outil.* — *Tool.* — *Werkzeug.*

Ferrar uma estaca de fundação (Const.) — *Saboter une pieu.* — *To shoe a pile.* — Collocar-lhe uma sapata de ferro, para que ella melhor perfure o terreno.

Ferreiro (Tech.) — *Forgeron.* — *Blacksmith.* — *Schmied, Hammerschmied.*

Ferro (Tech.) — *Fer.* — *Iron.* — *Eisen.* — Metal mais empregado nas industrias. Peso especifico 7,783. Entra em fusão a 130° do pyrometro Wedgewood, ou a 10.393° centigrados.

Ferro acerado (Tech.) — *Fer aciéreux.* — *Steely iron.* — *Feinkorneisen.*

Ferro chato (Tech.) — *Fer méplat.* — *Flat-iron.* — *Flacheisen.* — Para achar-se o peso dos ferros chatos — para um metro de comprimento — multiplica-se a largura pela espessura e o total por $7^{gr},788$.

Ferro corrugado (Tech.) — *Fer corrugué, tôle corruguée.* — *Corrugated iron.* — *Runzeleisen.* — Empregado em coberturas.

Ferro de plaina (Tech.) — *Fer de rabot.* — *Plane iron.* — *Kobeleisen.*

Ferro de pua (Tech.) — *Cintre.* — *Center-bit or centre bit.* — *Bohrklinge.*

Ferro de soldar (Ferr.) — *Fer à souder.* — *Soldering-iron.* — *Lötheisen.*

Ferro em barras para trilhos (Tech.) — *Fer en barres pour les rails.* — *Rail-iron.* — *Paketirtes Schienencisen.*

Ferro em barras (Tech.) — *Fer en barres.* — *Iron in bars.* — *Zaineisen.*

Ferro em C (Tech.) — *Fer à C.* — *C iron.* — *C eisen.*

Ferro em chapas (Const.) — *Tôle.* — *Sheet iron.* — *Eisenblech.*

Ferro em folhas ondulado (Const.) — *Tôles ondulées.* — Empregado em coberturas de armazens de mercadorias, etc.

FOLHAS DE FERRO ONDULADAS, DA FUNDIÇÃO DE MONTATAIRE

	Dims. das folhas	Altura da onda	Larg. da onda
Grandes ondulações.....	$0^m,854 \times 2^m,000$	$0^m,082$	$0^m,166$
Médias „	$0^m,740 \times 2^m,500$	$0^m,028$	$0^m,1855$
Pequenas „	$0^m,500 \times 1^m,100$	$0^m,018$	$0^m,076$

Ferro em + (Const.) — *Fer en barres faconné en +.* — *+ iron.* — *Kreuzeisen.*

Peso das chapas de ferro, por metro quadrado

Espessura das chapas em millimetros	Peso em kilogs., segundo G. Wanderley	Peso em kilogs, segundo Oppermann
1/4	....	1,947
1/2	....	3,894
1	7,78	7,788
2	....	15,576
3	23,34	23,364
4	....	31,154
5	38,90	38,940
6	46,68	46,728
7	54,46	54,516
8	62,24	62,304
9	70,02	70,092
10	77,80	77,880
11	85,58	85,668
12	93,36	92,456
13	101,14	100,234
14	108,92	109,032
15	116,70	116,820
16	124,48	124,608
17	....	132,396
18	140,04	140,184
19	....	147,972
20	155,60	155,760

Ferro em laminas (Tech.) — *Fer en lames.* — *Iron plate.* — *Gewalzte Eisenblech, Walzblech.*

Ferro, em laminas, forjado (Tech.) — *Fer en lames forgé.* — *Hammered iron-plate.* — *Hammerblech.*

Ferro em duplo T (Const.) — *Fer en T double.* — *Double T iron.* — *Doppel-T-eisen.*

Ferro em T (Const.)—*Fer en T.* —*T iron.* – *T-eisen.*

Ferro em U (Const.)— *Fer à U.*—*U iron.*—*U eisen.*

Ferro em V (Const.) —*Fer en V.*—*V iron.*—*V eisen.* — Empregado em cumieiras, etc.

Ferro fibroso (Tech.) — *Fer fibreux.* — *Fibrous iron. Sehnige Schmiedeisen, Zugeisen.* — Entra na fabricação da *alma* e da *sapata* do trilho *Vignole.*

Ferro forjado (Tech.) — *Fer forgé.* — *Wrought-iron, hammered iron.* — *Hammereisen, Schmiedeisen.* — Batido, em estado rubro, sobre a bigorna ou no martinete. Cinzento claro. Textura nervosa. Dotado de grande tenacidade, que varía segundo o gráo de pureza do metal. Os ferros de superficies forjadas oxidam-se menos facilmente que os de superficies limadas.

Ferro fundido (Tech.) — *Fonte.* — *Cast-iron.* — *Gusseisen.* — E' combinado com uma certa quantidade de carbono, nos trabalhos dos fornos altos. Tem grande numero de applicações nas peças sujeitas a compressão.

Ferro galvanisado (Tech.) — *Fer galvanisé.* — *Galvanized iron.* — *Galvanisirte Eisen.*

Ferro guza (Tech.) — *Gueuse.* — *Pig-iron.* — *Ganz, Flosseisen.*

Ferro laminado (Tech.) — *Fer laminé.* — *Rolled-iron. Walzeisen.* — O que é passado no *laminador.* Mais homogeneo que o *forjado*, tem mais elasticidade e cohesão, e mais resiste aos esforços de tracção. Bastante usado na confecção de columnas ôcas, onde as laminas reunem-se por meio de rebites, e no fabrico das cabeças do trilho *Vignole.*

Classificação geral dos ferros laminados das forjas da França (segundo Oppermann) com as dimensões de cada amostra.

PRIMEIRA CLASSE. — *Carrés.* de 18 a 61 (millimetros); *Ronds:* de 21 a 68; *Plats.:* de 40 a 115 sobre 9 e mais; *Plats:* de 27 a 38 sobre 11 e mais.

SEGUNDA CLASSE. — *Carrés:* de 12 a 17 (millimetros) ; *Gros carrés* : de 62 a 81 ; *Ronds:* de 14 a 20; *Gros ronds:* de 69 a 81 ; *Plats:* de 40 a 115 sobre 6 a 8 e mais; *Gros plats:* de 120 a 162 sobre 12 e mais.

TERCEIRA CLASSE.—*Carrés:* de 9 a 11 (millimetros); *Gros carrés:* de 82 a 95 ; *Ronds:* de 9 a 13; *Gros ronds:* de 82 a 95; *Bandelettes:* de 20 a 36 sobre 4 1/2 e mais; *Aplatis:* de 40 a 115 sobre 4 1/2 e mais; *Plats:* de 120 a 162 sobre 7 a 11; *Plate bande demi-ronde:* de 27 a 40 sobre 7 e mais.

QUARTA CLASSE.—*Carrés:* de 6 a 8 (millimetros); *Gros carrés:* de 96 a 108; *Ronds:* de 6 a 8; *Gros ronds:* 96 a 108; *Bandelettes:* de 14 a 18 sobre 4 1/2 e mais; *Aplatis:* 08 sobre 3 1/2 e mais ; *Plate bande demi ronde:* de 16 de 18 a 1 a 25 sobre 7 e mais.

Ferro quadrado (Tech.) — *Fer carré.* — *Square iron.* — *Walzeisen, Quadrateisen.*

Ferro redondo (Const.) — *Fer rond.* — *Round-iron. Rundeisen.*

Ferro semi-redondo (Tech.) — *Fer demi rond.*—*Half-round iron.* — *Halbrundeisen.*

Ferro relaminado (Tech.) — Ferro velho, trilhos, etc., passados no forno e no laminador. E' muito superior ao *ferro laminado*, pois que a nova fusão augmenta-lhe as antigas propriedades. Usado no fabrico de *trilhos*. A invenção pertence ao industrial inglez Baine.

Ferro [Vergalhões de—]. — Ferro de maior bitola encontrado no commercio. Tem para secção transversal $0^m,13 \times 0^m,13$ ou nas medidas inglezas 5 pollegadas × 5 pollegadas. Tambem ha *vergalhões redondos*, tendo para diametro do circulo da secção transversal : $0^m,13$.

Ferro Zoré (Tech.) — *Fer Zoré.* — *Zoré-iron.* — *Zore Eisen.* — Collecção de ferros laminados, fabricados pelo industrial Zoré. Apresenta fórmas variadas.

Tabella dos ferros quadrados desde 0m,001 até 0m,110 de grossura, com seu peso por 1 metro de comprimento

Dimensões	Peso		Dimensões	Peso		Dimensões	Peso	
mill.	kil.	gr.	mill.	kil.	gr.	mill.	kil.	gr.
1	0	008	38	11	246	75	43	806
2	0	031	39	11	806	76	44	983
3	0	070	40	12	451	77	46	176
4	0	125	41	13	092	78	47	382
5	0	195	42	13	738	79	48	665
6	0	280	43	14	400	80	49	843
7	0	382	44	15	078	81	51	097
8	0	498	45	15	771	82	52	367
9	0	631	46	16	479	83	53	632
10	0	779	47	17	204	84	54	952
11	0	942	48	17	944	85	56	208
12	1	121	49	18	699	86	57	600
13	1	316	50	19	470	87	58	947
14	1	526	51	20	257	88	60	310
15	1	752	52	21	059	89	61	689
16	1	994	53	21	876	90	63	088
17	2	251	54	22	710	91	64	486
18	2	523	55	23	559	92	65	918
19	2	811	56	24	423	93	67	358
20	3	115	57	25	303	94	68	815
21	3	435	58	26	199	95	70	287
22	3	769	59	27	110	96	71	774
23	4	120	60	28	036	97	73	262
24	4	486	61	28	979	98	74	776
25	4	868	62	29	937	99	76	330
26	5	265	63	30	911	100	77	880
27	5	677	64	31	900	101	79	445
28	6	106	65	32	884	102	81	026
29	6	550	66	33	925	103	82	623
30	7	009	67	34	900	104	84	236
31	7	484	68	35	012	105	85	863
32	7	975	69	37	079	106	87	506
33	8	481	70	38	161	107	89	165
34	9	003	71	39	259	108	90	839
35	9	540	72	40	373	109	92	529
36	10	093	73	41	502	110	94	235
37	10	662	74	42	647			

Tabella dos ferros redondos de 1^m,001 até 0^m,100 de diametro, com seu peso por 1 metro de comprimento

Diametro	Peso		Diametro	Peso		Diametro	Peso	
mill.	kil.	gr.	mill	kil.	gr.	mill.	kil.	gr.
2	0	024	35	7	496	68	28	294
3	0	055	36	7	930	69	29	133
4	0	098	37	8	377	70	29	983
5	0	158	38	8	836	71	30	846
6	0	220	39	9	307	72	31	721
7	0	300	40	9	791	73	32	548
8	0	392	41	10	280	74	33	508
9	0	496	42	10	794	75	34	119
10	0	612	43	11	314	76	35	343
11	0	740	44	11	846	77	36	280
12	0	881	45	12	391	78	37	228
13	1	034	46	13	048	79	38	189
14	1	199	47	13	517	80	39	162
15	1	377	48	14	098	81	40	147
16	1	506	49	14	692	82	41	144
17	1	768	50	15	296	83	42	154
18	1	983	51	15	916	84	43	176
19	2	209	52	16	546	85	44	210
20	2	448	53	17	183	86	45	256
21	2	698	54	17	813	87	46	315
22	2	962	55	18	510	88	47	380
23	3	237	56	19	189	80	48	469
24	3	525	57	19	881	90	49	563
25	3	824	58	20	458	91	50	671
26	4	136	59	21	200	92	51	791
27	4	461	60	22	028	93	52	923
28	4	797	61	22	769	94	54	067
29	5	146	62	23	521	95	55	224
30	5	507	63	24	286	96	56	393
31	5	880	64	25	063	97	57	574
32	6	266	65	25	853	98	58	644
33	6	664	66	26	654	99	59	972
34	7	074	67	27	468	100	61	190

Ferrolho (Const.) — *Verrou ou loquet.* — *Latch or bolt.* — *Riegel.*

Ferro-via ou via-ferrea (Tech.) — *Chemin de fer.* — *Rail-road.* — *Eisenbahn.* — [Vide: *Estrada de ferro*].

Ferrugem (Tech.) — *Rouille.* — *Rust.* — *Rost.* — Peroxido de ferro hydratado. Camada de pó fino e vermelho escuro, que ataca o ferro quando exposto ao ar humido. A ferrugem corroe o ferro. Preserva-se o metal contra os seus effeitos e presença por meio de pinturas a oleo.

Fiada [de pedras ou de tijolos] (Const.) — *Assise.* — *Course.* — *Schicht, Lage.*

Fiança (Adm.) — *Cautionnement.* — *Security.* — *Kauzion.* — Circulares: de 12 de Janeiro e de 12 de Novembro de 1880.

Ficha (Tech.)—*Fiche* — *Counter.*— *Messpflock.*—Haste de ferro empregada pelo medidor para esticar a corrente.

Filele [fazenda para fazer as bandeiras de signaes]. —*Etamine.*— *Bunting.*— *Fahnentuch.*

Filete (Arch.) — *Filet ou listel.* — *Fillet.* — *Leistchen.*

Filtro do tanque do tender (E. de F.) — *Panier à filtre.* — Cone de cobre, munido de pequenos orificios, que deixa passar a agua vinda dos reservatorios, e detem os corpos estranhos.

Fio de ferro. — [Vide: *Arame de ferro*].

Fio de rosca do parafuso (Tech.) — *Fillet du vis.* — *Screw thread, Schraubenschneide.*

Fio telegraphico (Tech.) — *Fil télégraphique.* — *Telegraph-wire.* — *Telegraphendraht.*

Fiscalisação (Adm.)— *Surveillance.*—. . . — *Aufsicht.* — [Vide: *Engenheiro fiscal*].

Fiscalisação das emprezas de viação ferrea. — Aviso de 11 de Janeiro de 1883; Decreto n. 8947 de 19 de Maio de 1883.

Flecha [devida a flexão] (Tech.)—*Flèche.* —*Deflection.* *Pfeil des Durchbuges.*

As flechas da curvatura para as diversas disposições de vigas e cargas são dadas pelas seguintes formulas:

$f = \frac{1}{3}\frac{Pl^3}{EI}$ Viga engastada por um extremo e carregando no outro o peso P.

$f = \frac{1}{48}\frac{Pl^3}{EI}$ Viga assentada sobre dous apoios e carregada no meio com o peso P.

$f = \frac{1}{192}\frac{Pl^3}{EI}$ Viga engastada pelos extremos e carregada no meio com o peso P.

$f = \frac{5}{384}\frac{pl^4}{EI}$ Viga assentada sobre dous apoios e carregada uniformemente de p por metro corrente.

$f = \frac{1}{384}\frac{pl^4}{EI}$ Viga engastada pelos extremos e carregada uniformemente de p por metro corrente.

Sendo: I, momento de inercia; E, modulo de elasticidade.

Valores médios de E por metro quadrado:

Carvalho	900.000.000
Ferro fundido	10.000.000.000
Ferro	20.000.000.000
Aço	22.000.000.000

Flecha de abobada ou de arco (Const.) — *Flèche ou montée.* — *Rise or pitch.* — *Bogenstich, Pfeil.*

Flexão (Tech.) — *Flexion.* — *Flexure.* — *Biegung.*

Flexão [Resistencia á —] — Formula geral para as vigas submettidas á flexão:

$$M = R\frac{I}{z}$$

Sendo: M, momento de ruptura da viga; R, coefficiente de resistencia á flexão; I, momento de inercia da secção da viga; z, distancia da fibra mais alongada ou da mais comprimida á fibra neutra.

Valores praticos de R por millimetro quadrado

Designação dos materiaes	COEFFICIENTE DE ruptura	COEFFICIENTE DE segurança
Carvalho	6 a 7 kg.	0,6 a 0,8
Pinho vermelho	5 a 6 "	0,5 a 0,7
Vigas armadas	3 a 4 "	0,3 a 0,5
Vigas de ferro	30 a 40 "	6 a 10
Vigas de ferro fundido	20 a 25 "	2 a 3
Vigas de aço	60 a 80 "	12 a 20

Valores de $\frac{I}{Z}$ para differentes secções

Secção da viga	$\frac{I}{Z} =$	Z =
Quadrado de lado $= c$	$\frac{c^3}{6}$	$\frac{c}{2}$
Lozango de lado $= c$	$0{,}118\, c^3$	$\frac{c}{\sqrt{2}}$
Rectangulo $= b \times h$	$\frac{bh^2}{6}$	$\frac{6}{2}$
Triangulo { de base $= b$. de altura $= h$ }	$\frac{bh^2}{24}$	$\frac{2}{3} h$
Semi-circulo de raio $= r$	$0{,}19 r^3$	$0{,}58 r$
Circulo de diametro $= d$	$\frac{\pi}{32} d^3 = 0{,}0982\, d$	$\frac{d}{2}$
Annel circular de { diametro interno $=$ D, " externo $= d$ }	$\frac{\pi}{32} \frac{D^4 - d^4}{D}$	$\frac{D}{2}$
Elypse { diametro maior $=$ D, diametro menor $= d$ }	$\frac{\pi}{32} d \times D^2$	$\frac{D}{2}$
Duplo T, sendo: H, altura total; h, altura entre as faces internas das mesas; $\frac{b}{2}$, espessura da alma	$\frac{BH^3 - bh^3}{6H}$	$\frac{H}{2}$

Valores do momento M

I — VIGAS CARREGADAS DE UM PESO P

Disposição da viga e da carga	M =
Viga engastada por um extremo e carregada no outro.......	Pl
Viga descansando sobre dous apoios e carregada no meio.....	$\frac{Pl}{4}$
Viga descansando sobre dous apoios e carregada em um ponto qualquer....	$\frac{Pm \times n}{l}$
Viga descansando sobre dous apoios e carregada em dous pontos symetricos....................................	Pm
Viga engastada por um extremo, apoiada pelo outro e carregada no meio......................................	$\frac{3Pl}{16}$
Viga engastada pelos extremos e carregada no meio........	$\frac{Pl}{8}$

Valores do momento M

II — VIGAS CARREGADAS UNIFORMEMENTE DO PESO p — POR METRO CORRENTE

Disposição da viga e da carga	M =
Viga engastada por um extremo e livre pelo outro.........	$\frac{pl^2}{2}$
Viga assentando sobre dous apoios......................	$\frac{pl^2}{8}$
Viga engastada por um extremo e apoiada por outro.......	$\frac{pl^2}{8}$
Viga engastada pelos extremos...........	$\frac{pl^2}{12}$
Viga assentada sobre tres apoios equidistantes............	$\frac{pl^2}{32}$
Viga assentada sobre quatro apoios equidistantes.........	$\frac{pl^2}{90}$

Fluctuador (Tech.) — *Flotteur.* — *Water-gauge.* — *Schwimmer, Wasserstandsmesser.*

Foguista (Locom.) — *Chauffeur.* — *Stoker or fire man.* — *Feuermann.* — Compete ao foguista: Alimentar o fogo. Apertar o freio do tender. Puxar o fogo. Picar o fogo nas estações. Limpar os tubos, caixa da fumaça e chaminé. Lavar a caldeira e o tender. Finalmente, coadjuvar ao machinista em tudo.

Fogueiro (Tech.) — Em Portugal assim é chamado o foguista.

Folha ou chapa de ferro (Tech.) — *Tôle.* — *Iron plate, sheet-iron.* — *Schwarzblech.*

Folha de Flandres (Tech.) — *Fer blanc.* — *Tin plate.* — *Weissblech.* — Folha de ferro revestida por uma camada de estanho.

Folha de serrà (Ferr.) — *Lame de scie.* — *Saw-blade.* — *Sägeblatt.*

Folha mestra da mola (Tech.) — E' a principal, a maior; a que recebe o esforço das outras folhas.

Folle (Tech.) — *Soufflet.* — *Bellows.* — *Blasebalg, Gebläse.*

Fonte. — Em Portugal, é por este nome conhecido o *ferro fundido.*

Força (Tech.) — *Force.* — *Power.* — *Kraft.*

Força de tracção (Mach.) — *Force de traction.* — *Tractive-power.* — *Zugkraft.*

Força em cavallos (Mach.) — *Force en chevaux.* — *Horse power.* — *Pferdekraft.*

Força motriz de uma quéda d'agua. $P = \frac{1000\,QH}{75}$ Sendo: P, força, em cavallos-vapor; Q, volume d'agua, em metros cubicos, por segundo; H, altura da quéda, em metros.

Força dos homens, dos cavallos-animaes e dos cavallos-vapor, em kilogrametros

Força nominal em homens e cavallos	Valor médio dos homens em kilogrametros	Valor médio dos cavallos-animaes em kilogrametros	Valor real dos cavallos-vapor em kilogrametros
1	7	45	75
2	14	90	150
3	21	135	225
4	28	180	300
5	35	225	375
6	42	270	450
7	49	315	525
8	56	360	600
9	63	405	675
10	70	450	750
11	77	495	825
12	84	540	900
13	91	585	975
14	98	630	1.050
15	105	675	1.115
16	112	720	1.200
17	119	765	1.275
18	126	810	1.350
19	133	855	1.425
20	140	900	1.500
25	175	1.125	1.875
30	210	1.350	2.250
35	245	1.575	2 625
40	280	1.800	3.000
45	315	2 025	3.375
50	350	2.250	3.750
60	420	2.700	4.500
70	490	3.150	5.250
80	560	3 600	6.000
90	630	4 050	6 750
100	700	4.500	7.500
200	1.400	9.000	15.000

Forja (Tech.) — *Forge.* — *Forge or smith's fire.* — *Schmiede.*

Formão (Ferr.) — *Fermoir.* — *Chissel.* — *Stemmeisen.*

Formula prismoidal (Tech.) — *Formule prismoidale.* — *Prismoidal formula.* — *Prismoidale Formel.* — [Vide: *Cubação*].

Fornalha (Mach.) — *Foyer, boite à feu.* — *Fire-box.* — *Feuerkasten, Feuerbüchse.* — Onde se queima o combustivel.

Fornalha [Porta da —]. — *Porte du foyer.* — Abertura para introducção do combustivel na fornalha. Em geral é oval; ha tambem circular, quadrada, e com os cantos arredondados.

Fornalhas de locomotivas. — Na Europa são fabricadas com folhas de cobre, e nos Estados Unidos com chapas de aço. Na Austria experimentaram chapas de ferro ondulado; não tiraram resultados satisfactorios.

A altura entre o céo da fornalha e a grelha é geralmente de $1^m,20$.

A parede da frente da fornalha — *placa tubular* — munida dos orificios, onde terminam os tubos da caldeira, é de cobre e tem para espessura de $0^m,018$ a $0^m,030$. Na parede de traz está a porta da fornalha. — [Vide: *Caldeira*].

As paredes lateraes e o céo da fornalha são quasi sempre formadas de uma só folha de cobre vermelho de $0^m,012$ a $0^m,015$. Nos Estados Unidos emprega-se muito no fabrico da fornalha chapas de ferro e de aço.

A fornalha supporta grande pressão, e, por esse motivo, é consolidada por meio de estaes. — [Vide: *Estaes de fornalha*].

A fornalha da locomotiva deve desenvolver grande combustão e apresentar superficie de aquecimento maior possivel. — [Vide: *Superficie de aquecimento*].

DIAMETRO DOS REBITES DAS FORNALHAS:

$$D = 0,07\sqrt{(n-1)A}$$

Sendo: D, diametro de um rebite, em centimetros; A, superficie da parede da fornalha, dividida pelo numero de

rebites; *n*, numero de athmospheras correspondendo á pressão do vapor.

ESPAÇAMENTO DOS REBITES NAS PAREDES DAS FORNALHAS :

$$E = 24\frac{d}{\sqrt{n-1}}$$

$$E' = \sqrt{582\frac{d^2}{n-1} + \frac{LCd}{L+C}}$$

Sendo: *d*, espessura da parede; E, espaçamento na fiada horizontal; E′, espaçamento na fiada vertical; L, largura da fornalha; C, comprimento da fornalha; *n*, numero de athmospheras que correspondem á pressão do vapor.

Fornecimento (Adm.)—*Fournissement.* — *Furnishing.* — *Lieferung.*

FORNECIMENTO DE OBJECTOS ÁS REPARTIÇÕES SUBORDINADAS AO MINISTERIO DA AGRICULTURA. — Circular de 30 de Novembro de 1878.

Forno (Tech.)—*Fourneau ou four.* — *Furnace.*—*Ofen.*

Forno [Alto] (Tech.) —*Haut-fourneau.* —*High furnace.* — *Hohofen.*

Forra [Pedra] (Const.) — *Pierre de base ou de soubassement.* — *Basement-stone.* —*Grundstein.*—Pedra de cantaria que reveste a parede, acima da sapata.

Forro do tecto (Const.) — *Lambris de plafond.* — *Wainscotting on the ceiling.* — *Deckengetäfel.*

Fosso de limpeza (E. de F.) — *Fosse à piquer le feu.* — *Engine pit, ash-pit.* — *Feuergrube, Löschgrube.* — Cava praticada nas estações e depositos, onde a locomotiva vae apagar o fogo e descarregar a fornalha. Em geral mede 8 a 10 metros de comprimento, $0^m,6$ a $0^m,8$ de altura e $1^m,2$ a

0^{m},80 de largura. Convém ter facil escoamento, afim de não guardar humidade. O fosso de limpeza è geralmente de alvenaria de tijolos refractarios. Tem escada na extremidade, que permitte a descida do machinista, quando quer revistar a locomotiva.

Fouce (Ferr.) — *Serpe, faux.* — *Bills.* — *Sense.*

Frechal (Const.) — *Sablière.* — *Trimmer of rafters.* — *Sill, Schwelle.* — Viga que assenta na extremidade superior da parede, e sobre a qual descansam as tesouras do madeiramento.

Freio (E. de F.) — *Frein.* — *Brake.* — *Bremse.* — Apparelho destinado a fazer parar o trem ou a machina, e a moderar a marcha dos mesmos. Faz-se uso dos freios nos seguintes casos: 1°, Em presença de um signal de perigo (bandeira ou lanterna encarnada) ou de um obstaculo imprevisto. Apertam-se fortemente os freios, para o trem ou a machina parar o mais brevemente possivel. 2°, Na chegada das estações. A velocidade do trem sendo já moderada, apertam-se os freios para o trem parar exactamente no ponto conveniente. 3°, Nos declives longos e fortes. Apertam-se os freios suavemente, para o trem manter a velocidade normal.

Os freios estão classificados pelo seguinte modo: de mão e automaticos (continuos ou não). Os freios são continuos, quando, em diversos vehiculos de um trem, estão ligados entre si e são manobrados de um só ponto do trem. Os freios de mão, usados desde os primeiros tempos da estrada de ferro, são manobrados pelos guarda-freios e compõem-se de systemas de alavancas e de sapatas ou tamancos de madeira ou ferro. Os freios automaticos são postos em acção pelo machinista, pelos agentes do trem, por qualquer passageiro, ou mesmo por si, quando se dá alguma interrupção nos tubos de ligação.

Nas estradas de ferro da França está adoptado o seguinte:

Os trens de passageiros e os trens mixtos devem ter um numero minimo de freios manobrados, determinado, segundo a velocidade do trem e a declividade da linha, de accordo com o seguinte quadro:

Veloc. normal dos trens	Declividades	Numero de vehiculos com freio (não entrando a machina e o tender)
56km por hora e mais........	até 0m,010 (a)........	1 freio para 6 vehicul.
De 41km a 55km.	" 0m,005	1 " " 9 "
	de mais de 0m,005 a 0m,010...	1 " " 8 "
	" 0m,010 a 0m,015 (b)	1 " " 5 "
De 40km por hor. e mais	até 0m,006...........	1 " " 12 "
	de mais de 0m,006 a 0m,008...	1 " " 11 "
	" 0m,008 a 0m,010..	1 " " 10 "
	" 0m,010 a 0m,012...	1 " " 9 "
	" 0m,012 a 0m,014...	1 " " 8 "
	" 0m,014 a 0m,016...	1 " " 7 "
	" 0m,016 a 0m,018...	1 " " 6 "
	" 0m,018 a 0m,020...	1 " " 5 "
	" 0m,020 a 0m,025 ..	1 " " 4 "
	" 0m,025 a 0m,030...	1 " " 3 "

(a) Nas rampas superiores a 0m,010, a velocidade normal não deve passar de 55 km. por hora.
(b) Nas rampas superiores a 0m,015, a velocidade normal não deve passar de 40 km. por hora.

Os trens de carga, transportando ou não passageiros, devem ter, além do freio do primeiro carro, um numero minimo de freios manobrados, determinado segundo o quadro seguinte:

Veloc. normal dos trens	Declividades	Num. de vehiculos com freio (não comprehendendo a machina, o tender e o carro da bag)
36km por hora e mais........	até 0m,005..........	1 freio para 60 carros
	acima de 0m,005 até 0m,006	1 „ „ 50 „
	„ 0m,006 „ 0m,008	1 „ „ 25 „
	„ 0m,008 „ 0m,010	1 „ „ 17 „
	„ 0m,010 „ 0m,012	1 „ „ 13 „
	„ 0m,012 „ 0m,014	1 „ „ 10 „
	„ 0m,014 „ 0m,016	1 „ „ 8 „
	„ 0m,016 „ 0m,018	1 „ „ 7 „
	„ 0m,018 „ 0m,022	1 „ „ 6 „
	„ 0m,022 „ 0m,026	1 „ „ 5 „
	„ 0m,026 „ 0m,030	1 „ „ 4 „

Freio Westinghouse. — O ar é comprimido — por uma pequena machina a vapor especial—nos reservatorios collocados sob os carros. O freio entra em acção desde que a pressão diminue no conducto, que entre si reune os diversos reservatorios.

Freio de vacuo. — O ar póde ser rarefeito n'um conducto que passa sob todas as caixas dos carros. Os tamancos attritam nas rodas pela pressão atmospherica.

CONDIÇÕES A QUE UM BOM FREIO CONTINUO DEVE SATISFAZER, enumeradas na circular do *Broard of trade*, de Londres, datada de 30 de Agosto de 1877, bem como em notavel memoria do capitão inglez Douglas Galton :

1ª, Actuar sobre cada uma das rodas da locomotiva, do tender e de todos os carros do trem. 2ª, Posto em acção, exercer sobre cada roda, no espaço de dous segundos, esforço igual a duas vezes, ou a uma e tres quartos, o peso que ella supporta. 3ª, Desenvolver attrito entre os tamancos

e a roda, não excedendo a adherencia da roda sobre o trilho, o que é bastante para produzir o *maximum* de effeito. 4ª, Poder a pressão ser applicada pelo machinista e conductores do trem. 5ª, Ter motor independente para a locomotiva, o tender e os carros. 6ª, Applicar immediatamente os tamancos sobre as rodas, quando se dér ruptura no trem, ou quando houver descarrilhamento de um carro ou de um par de rodas. 7ª, Actuar automaticamente em caso de ruptura de peças que tornem a applicação ulterior impossivel, até a substituição das mesmas. 8ª, Poder variar a pressão, na applicação dos tamancos sobre as rodas, até o *maximum* ; obter acção continua sobre as rampas, e repetir as paradas em curtos intervallos nas estações.

Afóra estas indispensaveis condições, as de preço, duração, facilidade de manobra e outras menos importantes, devem naturalmente ser tomadas em conta.

Na *Revista de Estradas de Ferro* publicamos uma importante série de artigos (1885) a respeito do *Congresso de Estradas de Ferro, de Bruxellas*, escriptos pelo engenheiro civil Fernandes Pinheiro, onde se encontram as seguintes considerações, muitissimo judiciosas, sobre freios:

« A questão dos freios, tão debatida hoje, e que tanto tem despertado a iniciativa dos inventores, não podia deixar de ter echo na secção; de facto, ahi foi ella materia de larga troca de observações e de interessantissimas communicações.

Foram passados em revista todos os systemas, e nomeadamente os de Westinghouse, Hardy, Heberlein, Koerting, Wenger e Achard.

A questão da sua ou não automacidade occupou igualmente larga parte das observações, pois ahi se encontraram reunidos fortes defensores da automaticidade e não menos convictos partidarios da não automaticidade.

D'essa discussão resultou, quanto á automaticidade, que não se podia por ora consideral-a questão vencida, pois que ao lado das vantagens peculiares á automaticidade do freio, o que se revela na occasião de uma ruptura de trem ou de accidente grave, caso em que ella sobresáe entre todos os outros systemas, se podia apresentar as vantagens para o serviço corrente que trazem os freios não automaticos; vantagens que se inscrevem como economia de custo dos apparelhos e como menor probabilidade de desarranjo d'esses apparelhos, devido isso á sua maior simplicidade.

O que ficou fóra de duvida foi a opinião unanime de que os freios deviam ser *continuos;* isto é, applicados a todo o trem e manobrados de uma só vez pelo machinista.

Automaticos ou não, sejam elles continuos; tal foi em substancia a decisão da secção.

N'essa occasião tivemos ensejo de ouvir uma importantissima communicação do Sr. Ditler, delegado suisso, sobre as experiencias feitas nas estradas suissas com diversos freios, experiencias que os têm levado a preferirem os freios automaticos; mas, d'estes, o de Heberlein ao de Westinghouse.

O que os suissos criticam mais, e com razão, no Westinghouse, é a sua acção immoderavel. Para o caso de um accidente elle é excellente, mas no serviço ordinario tornase um agente perigoso e por isso, com motivo, não empregado.

O que mais tem preoccupado os suissos, e elles n'esse particular acham-se em ponto de vista muito interessante, pois que as suas estradas têm grandes declividades, é obterem um freio bastante energico para o caso de accidente, mas que ao mesmo tempo, sendo preciso, se torne

de uma acção mais moderada para servir de meio de regular os trens na descida das rampas.

Collocada assim a questão n'esse duplo ponto de vista, reconhece-se logo quanto ella sóbe de importancia.

E' sob esse duplo ponto de vista que os suissos têm sido levados a preferirem o freio Heberlein ao Westinghouse. Affirmam elles que de suas experiencias tem resultado que o freio Heberlein apresenta todas as vantagens, ao mesmo tempo, dos freios automaticos e dos não automaticos, isto é, rapidez e energia da acção quando tornam-se necessarias, caso dos automaticos, e moderabilidade, caso dos não automaticos.

Em favor dos freios não automaticos foi citado o exemplo da Estrada de Ferro Norte-Francez, onde exclusivamente se emprega, e com bastante successo, o freio Hardy, talvez o mais barato de todos.

Uma cousa notámos e que nos fez bastante impressão: é que informando a maioria que empregava o freio Westinghouse, este pareceu entretanto ter perdido muito da aureola com que até hoje se tem imposto.

Com effeito a sua falta de moderabilidade, que é vicio capital, tem levado os engenheiros a experimentarem outros typos.

Sem querer ir mais longe do que tão competentes autoridades que se fizeram ouvir, lembraremos entretanto aos nossos collegas, pois que no Brazil o Westinghouse parece ter ganho os fóros de *nec plus ultra*; 1°, o exemplo do Norte-Francez, não querendo saber de freios automaticos; 2°, o exemplo da Suissa, com suas estradas de fortes rampas, onde o freio Heberlein parece, até certo ponto, ter satisfeito o maior numero de condições de um bom freio.

O delegado do governo francez apresentou um quadro graphico do resultado das experiencias feitas ultimamente

em França, na rêde do Estado, com diversos freios, onde tambem se nota que o primeiro lugar não cabe ao Westinghouse, e que, se n'aquella rêde não se faz a sua substituição por outro, é unicamente pela despeza já realizada alli em larga escala, pois que tambem, levados pelo enthusiasmo que a principio despertou o Westinghouse, os engenheiros francezes o applicaram em larga escala.

Para um paiz como o nosso, onde o emprego dos freios continuos ainda não tem tido largo desenvolvimento, nos parece que as administrações das estradas de ferro antes de muito se engajarem em uma via de despezas, devem procurar utilisar a experiencia alheia e não deixarem-se levar unicamente por um preconceito, qualquer que elle seja, ou por um enthusiasmo talvez excessivo.

N'essa ordem de idéas, nos parece que a nossa Estrada de Ferro D. Pedro II prestaria assignalado serviço a todas as outras vias ferreas do paiz, adquirindo, experimentando e publicando os resultados de diversos typos de freios, já que d'ella partio a corrente, no Brazil, a favor de um, sem duvida excellente, mas adoptado sem competição com todos os outros typos reconhecidos bons na Europa. Se o resultado confirmar aquella primeira inspiração, tanto melhor; se não confirmar, tempo será ainda de parar a corrente e encaminhal-a para mais vantajosa solução.

E' questão que muito importa, pois que se a segurança deve primar, maior primor será quando esta se reunir á economia, qualidade dupla que nem todos os freios realizam. »

FORÇA RETARDATRIZ DO FREIO DE LOCOMOTIVA EM TANTOS POR CENTO DA DO PESO TOTAL DO TREM. — O valor médio d'esta força é dado pela seguinte formula:

$$F = 0,65 \frac{v}{l} + 100\, i$$

Sendo: F, força retardatriz durante uma parada de l metros de comprimento, com uma velocidade v em kilometros por hora; i, rampa ou declive em millimetros por metro.

Trabalho ou força viva absorvida pelos freios :

$$Ps = \frac{1}{2}\frac{Q}{g}(V^2 - v^2) - fQs \pm \frac{1}{n}Qs$$

Sendo: P, resistencia creada pelos freios em kilogrammas; s, extensão da estrada sobre a qual actúa a resistencia P, em metros; $\frac{1}{n}$, rampa; Q, peso do trem, em kilog., comprehendidos a machina e o tender; g, acceleração da gravidade; V, velocidade supposta do trem, em metros por segundo; v, velocidade mudada ou modificada, em metros por segundo; f, coefficiente de resistencia para a machina, tender e vagões sobre uma linha em patamar e tangente. O signal positivo do ultimo termo do segundo membro da equação refere-se ás descidas; o negativo, ás subidas. Este ultimo termo desapparece nos *patamares*. Para os freios occasionarem parada completa, é preciso na formula fazer-se $v = 0$.

Resistencia que o attrito de escorregamento dos carros munidos de freios oppõe ao movimento do trem, quando os freios se acham apertados a ponto de impedir o gyro das rodas. — Formula de Poirée :

$$R = Pf - 35\,V + 0{,}35\,V^2$$

Sendo: R, resistencia; P, peso total do carro munido de freio; f, coefficiente de atrito: 0,13 para trilhos humidos e 0,30 para trilhos muito seccos. Quando se calcula a carga que póde ser arrastada por uma locomotiva, faz-se $f = 0{,}17$; V, velocidade em metros, por segundo, comprehendida entre 5 e 22 metros.

Formula de Bochet:

$$R = P \frac{b}{1 + 0,03\,V}$$

R, P e V têm os mesmos volores que na fórmula precedente; $b = 0,31$ para trilhos muito seccos e 0,14 para trilhos molhados. A neve e as folhas seccas, na Europa, fazem muitas vezes $b = 0,010$ e mesmo $b = 0,008$.

Freio electrico (E. de F.)—Em trabalho escripto sobre a *Exposição Universal de Paris de 1878*, encontramos estes interessantes apontamentos:

«... le frein électrique Achard (système français) a été essayé par plusieurs compagnies; malgré certaines qualités, son emploi ne saurait se généraliser comme celui des freins à vide, à cause de son principe moteur lui-même. En effet, l'application de l'électricité à la manœuvre des freins n'est pas sans inconvénients et bon nombre d'ingénieurs hésitent à employer un agent aussi capricieux qui, tantôt agit bien, tantôt n'agit pas, et dont, dans tous les cas, il est très difficile de régler l'effet. En résumé, le frein Achard peut être un bon frein quand il fonctionne; mais, ainsi que dans beaucoup d'appareils où l'électricité est employée comme moteur, on n'est jamais certain *à priori* de son fonctionnement.»

Freios [Tamancos ou cêpos dos—]. (E. de F.) — *Sabot de frein.—Brake-block.—Bremsklotz.* — Peças de madeira, ferro fundido ou aço fundido, que attritam sobre as rodas dos carros e das locomotivas e produzem a parada, quando o *freio* está em acção. A materia para tamancos de freio que tem dado melhor resultado, é o aço fundido; a madeira produz nos aros das rodas depressões desiguaes e, tambem, facilmente se estraga. O espaço entre o aro da roda e o tamanco do freio, quando o trem está em marcha, deve ser de $0^m,005$ a $0^m,006$.

Freio de parafuso (E. de F.) — *Frein à vis.* — *Screw-brake.* — *Schraubenbremse.* — Movido a mão.

Freio dynamometrico (Mack). — *Frein dynamométrique.* — *Dynamometrical brake.* — *Bremsdynamoter.* — Apparelho destinado a medir o trabalho das machinas.

FREIO DE NAVIER :

$$N = (Q - P)\frac{2\pi R n}{60 \times 75}$$

Sendo: R, raio da polia; N, força em cavallos-vapor; P, peso collocado no *plateau;* Q, tensão indicada pelo dynamometro; *n*, numero de voltas por minuto.

FREIO DE PRONY :

$$L = \frac{\pi}{30} n (P \times a + Q \times b)$$

$$N = 0{,}0014\, n(P \times a + Q \times b)$$

Sendo: Q, peso complessivo do apparelho; *b*, distancia do centro de gravidade do apparelho ao centro de rotação; P, peso collocado no *plateau; a*, distancia de P ao eixo de rotação; *n*, numero de voltas por minuto; L, trabalho em kilogrammetros por segundo; N, força em cavallos-vapor.

Frete (Adm.) — *Fret.* — *Freight.* — *Fracht.* — Quantia que se paga pelo transporte de mercadorias e animaes.

Frizo (Arch.) *Frise.* — *Frize.* — *Frieze.* — Parte central do entablamento de uma ordem architectonica.

Frontal (Const.) — Parede formada de alvenaria de tijolo e de peças de madeira cruzadas em diversas direcções. Os tijollos são assentados de modo que a sua largura forme a espessura da parede.

Frontão (Arch.) — *Fronton.* — *Pediment.* — *Giebel.* — *Ziergiebel.* — Peça architectonica de fórma triangular, circular, etc., que encima a fachada dos edificios. Assenta sobre a cornija.

Fuga de agua ou de vapor da caldeira (Mach.) — *Fuite d'eau ou de vapeur.* — *Leakage.* — *Dampfoder Wasserent weichung.*—Sahida do vapor pelas rupturas ou intersticios das caldeiras, cylindros e outras peças das locomotivas. As fugas devem ser tomadas com mastique, quando forem pequenas ; e, sendo grandes, a locomotiva deve entrar em reparação nas officinas.

Fuligem (Mach.) — *Suie.* — *Soot, chimney-soot.* — *Schornsteinruss, Kienruss.*

Fulminato (Techn.). — *Fulminate.* — *Fulminate.* — *Knallsaure Salz.*

Fumaça (Techn.) — *Fumée.* — *Smoke.* — *Rauch.* — [Vide: *Caixa da fumaça*].

Fundação (Pont.) — *Fondation.* — *Foundation.* — *Gründung, Fundamentirung.* — Serie de trabalhos executados com o fim de sustentar uma construcção.

TECHNOLOGIA DAS FUNDAÇÕES: Alicerce, abarcadeira, arranca-estacas, bate-estacas, batida, caixão, cravar uma estaca, enseccadeira, estaca, estaca de parafuso, estaca calçada, estacaria, falsa néga, grade, longarina, macaco do bate-estacas, néga, poço, prolonga, respaldo, sapata de estaca, sólo, sub-sólo, souda, sondagem, terreno, vasa, etc. — [Vide estas palavras].

Fundações [Terrenos de—]. — A resistencia dos terrenos é muito variavel; elles, porém, classificam-se em: — terrenos incompressiveis e compressiveis. Nos *incompressiveis* ha duas classes: — 1ª, rochas de todas as especies. Resistem ás infiltrações ; 2ª, terras consistentes e areias, quando limitadas por muralhas, enrocamentos, estacadas, etc. Não resistem ás infiltrações. Nos *compressiveis*, que formam uma só classe, estão : terrenos argilosos, terras vegetaes, pantanos, maugues, etc. Os terrenos de 1ª classe são os que mais vantagens apre-

sentam para receber as fundações de uma construcção. Os de 2ª classe reclamam obras de sustentação, garantindo a necessaria estabilidade. Os *compressiveis* são pessimos e só por extrema necessidade devem receber fundações, que ahi sempre requerem trabalho muitissimo dispendioso. A carga por metro quadrado, que deve aguentar, sem soffrer depressão alguma, um bom terreno de fundação, é de 30.000 kgs. Solidifica-se um terreno compressivel ou por meio de pedras ou de estacas.

Fundações [Altura das]. — E' necessario que as fundações cheguem a uma profundidade tal, que as aguas não possam nunca exercer sobre ellas acção corrosiva. Nas fundações em terrenos de areia e argila, quando a profundidade a cavar é muito grande, para que as obras não fiquem por preço muito elevado, alarga-se a sapata dos alicerces, formando-se degráos. A profundidade necessaria á excavação em que tem de assentar um alicerce, é dada pela seguinte formula:

$$h = \frac{q\left[tg\left(45^{o} - \frac{k}{2}\right)\right]^{4}}{p - p'\left[tg\left(45^{o} - \frac{k}{2}\right)\right]^{4}}$$

Sendo: *h*, altura da cava; *k*, angulo de attrito do terreno; *p*, peso de 1^{m3} do terreno; *p'*, peso de 1^{m3} do alicerce; *q*, peso que o alicerce supporta por 1^{m2}.

Fundações [Carga de segurança das]. — Em argila compacta, marga, areia e cascalho, em geral, é de 300 a 600 kgs. por decimetro quadrado. Na ponte de Gorai, sobre areia compacta, a carga attinge a 902 kgs. por decimetro quadrado; e, no viaducto de Loch-Hem, sobre cascalho, chega a 1.011 kgs. Em fundo de rocha, a carga

de segurança tem attingido a 1,474 kgs. por decimetro quadrado.

Fundação com enseccadeira (Pont.) — *Fondation à bâtardeau.* — *Foundation by coffer-dam.* — *Gründung mit Spundwanden.*

Fundação em caixão (Pont.)—*Fondation en caisson.*— *Foundation by caisson.* — *Fundinrug mil caissons.* — [Vide: *caixão*].

Fundação por esgotamento (Pont.) — *Fondation par épuisement.* — *Foundation by dredging.* — *Fundirung mil Trakenlegung.*

Fundação por meio de ar comprimido (Pont.) — *Fondation par l'air comprimé.*—*Compressed air foundation.* — *Fundirung mittelst comprimiter Luft.*

Fundação sobre concreto (Pont.) — *Fondation sur béton.* — *Foundation on concret.* — *Bétonfundirung.*

Fundação sobre estacas (Pont.) — *Fondation sur pilotis.* — *Foundation on piles.* — *Fundirung auf Pfählen.* — [Vide: *Estaca de fundação*].

Fundação tubular (Ront.) — *Fondation tubulaire.* — *Tubular foundation.* — *Brunnenfundirung.*

Fundição (Techn.) — *Fonderie.* — *Foundry.* — *Schmelzhütte, Giesserei, Giesshaus.*

Fundidor — (Techn.) — *Fondeur* — *Fonder, smelter.* — *Giesser, Schmelzer.*

Fundir (Tech.) — *Couler.* — *To cast.* — *Giessen.*

Fundo de custeio (Adm.) — *Fond de roulement.* — *Floating capital.* — *Betriebskosten.*

Fundo de reserva (Adm.) — *Fond de reserve.* — *Reserve capital.*

Fundo de um rio (Techn.) — *Fond d'une rivière ou d'un fleuve.* — *Bottom of a river.* — *Grund eines Flusses.*

Furar (Tech.) — *Percer.* — *To drill.* — *Bohren.*

Fusão [de duas companhias de estradas de ferro] (Adm.) — *Fusion.* — *Fusion (of the rail-way companies).* — *Fusion, Vereinigung.*

Fuste (Archn.) — *Fût.* — *Shaft of a column.* — *Sänlenschaft.* — Parte da columna comprehendida entre a base e o capitel. Na ordem dorica grega o fuste assenta sobre a cornija do pedestal; a columna não tem base.

Fuzo [A —].—George Stephenson construiu a sua primeira locomotiva—a *Blucher*, em 1814. Foi, porém, em 1829 que o distincto industrial apresentou a *Fuzo* ao concurso de *Rainhill*, aberto pela directoria da E. de F. de Liverpool a Manchester. A *Fuzo* venceu todas as suas competidoras, ganhou o premio de 10.000$000 (de nossa moeda), entrou em serviço e foi depois vendida a outra empreza, e depois a outra, até que, pertencendo a M. Thomsom, passou ás mãos de Roberto Stephenson, que em honra de seu pae offereceu-a ao Museu de Kensington, onde actualmente é um simples objecto de grande curiosidade. Apresenta as seguintes condições:

Diametro dos cylindros		0m,200
Curso dos embolos		0m,410
Diametro das rodas motrizes		1m,450
» » » conductoras		0m,980
Peso da machina em serviço		4t,50
» do tender em serviço		3t,25
Caldeira	Comprimento	1m,820
	Diametro	1m,020
Superficie da grelha		0m²,55
» de aquecimento total		10m²,7
Tubos da caldeira	Numero	25
	Diametro	0m,076

Os cylindros acham-se inclinados a 45°. As rodas, sendo de madeira, têm aros de ferro. Os tubos que atravessam a caldeira são de cobre. (Vide fig. 4).

Os excentricos, quando a machina trabalhava, eram accionados por hastes, que o machinista facilmente manobrava, afim de mudar o sentido da marcha.

A *Fuso* foi a locomotiva *ponto de partida* de todas as outras, que, apezar de muitas alterações nos detalhes, ainda guardam os primitivos caracteristicos.

G

Gabinete (Arch.) — *Cabinet.* — *Cabinet.* — *Cabinet.*

Galeria (Arch.) — *Galerie.* — *Gallery.* — *Galerie.*

Galeria de avanço — [Vide: *Tunnel*].

Galerias de madeira contra a neve (E. de F.)— *Galeries en bois.* — *Snow sheds.* — *Schneeschutzdach.* — Usadas nas estradas de ferro dos Estados-Unidos.

Gancho de tracção (E. de F.)—*Crochet.*—*Clap, hook.* — *Häkchen, Haken.* — Peça de ferro, fixada ás travessas dos vehiculos, onde se engatam as correntes, as barras de tracção ou os tendores. E' munido de molas.

Garantia de juros (Adm.) — *Garantie d'intérêt.* — *Guarantee of interest.* — *Zinsengarantie.*

GARANTIA DE JUROS, SUBVENÇÃO KILOMETRICA E OUTROS FAVORES PECUNIARIOS ÁS ESTRADAS DE FERRO. — *O Primeiro Congresso das Estradas de Ferro do Brazil*, é de parecer que :

I. — Comquanto de todos os meios que o Estado póde empregar para animar as emprezas de estradas de ferro, seja, em geral, a garantia de juros o que mais vantagens offerece, devem, todavia, ser mantidos tambem o da subvenção kilometrica a titulo de emprestimo, o da co-participação directa na execução das obras e outros ; cabendo

ao governo a escolha de um desses meios para cada caso especial, tendo em vista o interesse publico, o futuro provavel da empreza, a maior ou menor difficuldade de se levantar capitaes para ella e o pedido de concessão que por ventura lhe fôr feito.

II. — Para a concessão, quer da garantia de juros, quer da co-participação na factura das obras, quer ainda da subvenção kilometrica e outros favores pecuniarios, muito convém que o governo fixe a natureza e caracter dos documentos que devem ser apresentados para demonstrar-se o trafego provavel da estrada e uma renda liquida de 4 °/₀ pelo menos.

III. — Garantindo-se juros, o capital sobre o que elles tenham de ser contados só deve ser definitivamente fixado á vista das despezas feitas *bona fide* até um maximo pre-estabelecido.

IV. — A taxa dos juros garantidos não deve exceder á da renda dos fundos publicos.

V. — Tanto para o calculo do capital a subvencionar, como para o do maximo a garantir, deve ser fixada, em cada contracto, uma tabella dos preços de unidades das obras, materiaes, etc., approvada pelo governo, e que variará para cada concessão, segundo o tempo em que se tiver de construir a estrada; servindo tambem a mesma tabella, no caso de garantia de juros, para mais tarde computar-se o capital effectivamente despendido e que deverá gozar em definitiva dessa garantia.

VI. — Convém que o governo adopte um systema fiscal que, sem tolher a bem entendida liberdade de acção das emprezas concessionarias, dê mais garantias de sua justa e proficua applicação aos actos das mesmas emprezas.

Garganta (Tech.) — *Col, gorge.* — *Narrow-passage.* — *Einsattlung, Gebirgssattel.* — Passagem de um valle para

outro; depressão na crista de uma cadeia de montanhas. Observa-se, geralmente, que nas gargantas o terreno sóbe para dous lados oppostos e desce para dous outros.

Garlopa (Ferr.) — *Varlope.* — *Long plane.* — *Rauhbank, Füghobel.* — Especie de plaina de carpinteiro.

Garlopa [Meia] (Ferr.) — *Dermi-varlope.* — *Jack plane.* — *Kleine Rauhbank.*

Gato (Const.) — *Hook.* — *Haken.* — *Widerhaken.*

Gato de tesoura (Const.) — *Double croc.* — *Safety-hook.* — *Doppelhaken.*

Gavêta (Locom.) — *Tiroir.* — *Slide valve, slide.* — *Schieber.* — Peça applicada pela pressão do vapor contra o

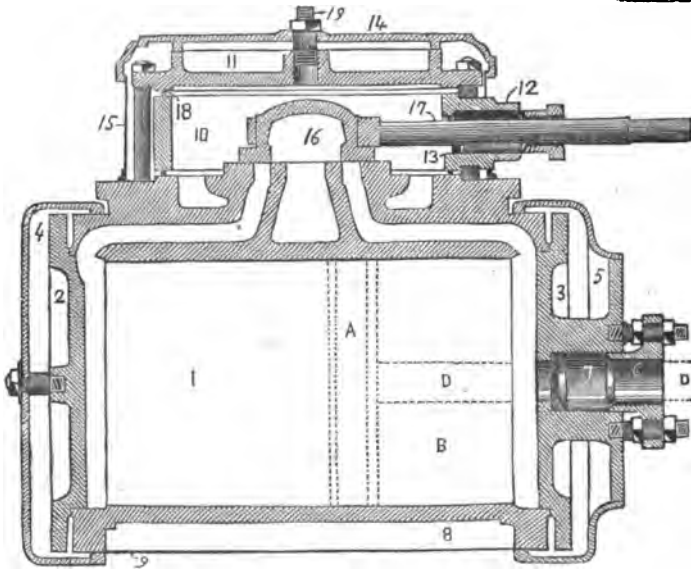



Fig. 1 — Gavêta de distribuição, cylindro e guarnições (da locomotiva.)

A, Embolo. B, Cylindro. D, D, Haste do embolo. 1, Cylindro. 2, Tampa. 3, Fundo 4, Coberta da frente. 5, Coberta de traz, 6, Sobreposta do Cylindro 7, Bucha da sobreposta do Cylindro. 8, Revestimento de madeira. 9, Camisa. 10, Caixa da gavêta de distribuição. 11, Tampo da Caixa da Gavêta de distribuição. 12, Sobreposta da gavêta de distribuição. 13, Bucha da Sobreposta da Gavêta de distribuição 14, Sobretampa da Caixa da Gavêta de distribução. 15, Camisa da Gavêta de distribuição. 16, Gavêta de distribuição. 17, Haste da Gavêta de distribuição. 18, Junta da Tampa da Caixa da Gavêta. 19, Supporte do Tubo de Lubrificação do Cylindro.

espelho do cylindro (Fig. 1) e movendo-se na caixa da gavêta (Fig. 1), fechando constantemente a abertura do escapamento e abrindo alternativamente cada uma das aberturas de admissão. O excentrico é que determina o movimento rectilineo alternativo da gavêta.

Formulas francezas, relativas a gavêtas de locomotivas:

$$C = 0{,}68\ D \qquad C = 0{,}03\sqrt{H}$$
$$L = 0{,}82\ D \qquad L = 0{,}4\sqrt{H}$$
$$S = 0{,}59\ A \qquad S = 0{,}0012\ H$$

Angulo de avanço . . . . 30°.

$$A = 0{,}013\ D$$

Sendo: C, comprimento da gavêta; L, largura da gavêta; S, superficie da gavêta; A, avanço linear. — [Vide: *Distribuição das locomotivas*].

Gaxeta (Tech.) — *Garniture d'etoupe.* — *Gasket.* — *Werg.* — Trança de mialhar. Empregada nas machinas, guarnecendo as hastes que atravessam orificios, com o fim de evitar a passagem do vapor nos mesmos. A peça que aperta a gaxeta toma o nome de — *sobre-posta.* Gaxetas metallicas são as formadas por peças de metal, substituindo a trança de mialhar, tambem são chamadas — *gaxetas de patente.*

Gaz (Tech.) — *Gaz.* — *Gas.* — *Gas.* — Um bico de gaz de illuminação queima por hora 75 litros de gaz (em média). — [Vide: *Bico de gaz*].

Gesso (Const.) — *Plâtre.* — *Gypsum, plaster.* — *Gips, Gyps.* — Sulphato de cal. Peso de um metro cubico = 2340 kilogrammas.

Gigante (Const.) — *Contre-fort, éperon.* — *Counterfort, buttress.* — *Strebefeiler.* — [Vide: *Contra-forte*].

Giz (Tech.) — *Craie.* — *Chalk.* — *Kreide.*

Gneiss (Tech.) — *Gneiss.* — *Gneiss.* — *Gneiss, Gneuss.* — Pedra tendo a mesma composição que o granito — (quartzo, feldspatho e mica); differe, porém, por apresentar as partes constituintes em camadas parallelas.

Godet (Tech.) — *Godet.* — *Coloure-saucer, ink-bowl.* — *Tuschschälchen.* — Palavra franceza. Pires em que se desmancha a tinta para o desenho de aquarella.

Goiva (Ferr.) — *Gouge.* — *Gouge.* — *Gutsche.*

Goivadura (Tech.) — *Goujure.* — *Groove.* — *Falz, Furche.*

Goivete (Ferr.) — *Bouvet.* — *Grooving-plane.* — *Nuthobel.* — Ferramenta de carpinteiro.

Gomma arabica (Tech.) — *Gomme arabique.* — *Arabine-gum.* — *Arabische Gummi.*

Gomma guta (Tech.) — *Gomme guti.* — *Gamboge.* — *Gummigutti.*

Gonzo (Const.) — *Gond.* — *Hinge-joint.* — *Bandhaken.* — *Stützhaken.*

Gothico (Arch.) — *Gothique.* — *Gothic.* — *Gothisch.*

Gradeamento ou grade de fundações (Const.) — *Grillage.* — *Grillage.* — *Rost.*

Grade (E. de F.) — *Déclivetés et paliers.* — *Grade.* — *Gradient.* — Palavra ingleza empregada pelos engenheiros do Brazil. Indica a série de patamares, rampas e declives que constituem a platafórma da estrada de ferro.

Grammagem ou plantio (E. de F.) — *Gazonnage, gazonnement.* — *Sod-work.* — *Rasenbekleidung.*

Grammar (os taludes dos aterros) (E. de F.) — *Gazonner.* — *To sod.* — *Berasen.*

Graminho (Ferr.) — *Traceret, trusquin.* — *Scriber.* — *Reissspitze, Reisssahle.* — Ferramenta de carpinteiro.

Grampo (E. de F.) — *Crampon de rail.* — *Iron rail cramp.* — *Schienen-nagel.* — Os grampos empregados para fixar trilhos *Vignole* sobre dormentes, são de ferro batido. Os prismaticos, terminando em cunha, apresentam mais vantagens que os redondos; em igual volume e comprimento, têm 1,28 vezes mais superficie. A espessura dos grampos varia entre 0m,013 a 0m,019. A cabeça, que segura a sapata do trilho, tem 0m,013 a 0m,018 de comprimento e 0m,018 a 0m,030 de espessura. O peso de um grampo varia entre 225 e 480 grammas.

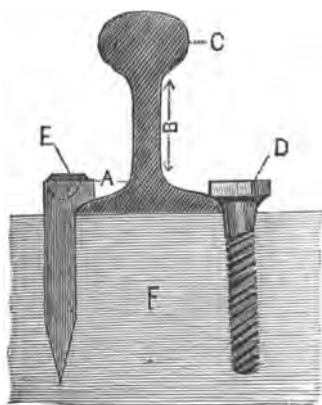



Fig. 2 — Grampo

Na fig. 2; a letra E está sobre a cabeça de um grampo, e a letra D sobre a cabeça de um parafuso.

Grampos de almofadas. — Os que prendem as almofadas aos dormentes. Têm 0m,160 a 0m,175 de comprimento e 0m,014 a 0m,016 de espessura.

Grandes reparações (E. de F.) — *Grosses réparations.* — *Repairings large.* — *Ansgedehnte Reparationen.*

Granito (Tech.) — *Granite.* — *Granit.* — *Granit.* — Rocha ignea. Compõe-se de feldspath, quartzo e mica. Massa crystallina. Ha granitos de grão grosso. Quanto á côr, em geral é cinzento, algumas vezes rosado, e raramente esverdeado. E' muitissimo empregado em cantarias e alvenarias.

Gráo (Tech.) — *Dégré.* — *Degree.* — *Grad.*

Gráo da curva (E. de F.) — *Dégré de courbe.* — *Degree of cource.* — *Absteckgrad der Curve.* — [Vide: *Locação*].

Graphometro (Tech.) — *Graphomètre.* — *Graphometer.* — *Graphometer*, *Winkelmesser.* — Instrumento de medir angulos no terreno.

Gravidade (Tech.) — *Gravité*, *pensateur.* — *Gravity.* — *Schwerkraft.* — *Schwere.*

Gravidade [Acceleração da — ao nivel do mar no Rio de Janeiro]:

$$g = 9^m,78764 \qquad \log. g = 0,9906780$$

$$2g = 19^m,57528 \qquad \log. 2g = 1,2917080$$

$$\frac{1}{g} = 0^m,10217 \qquad \log. \frac{1}{g} = 0,0093220 - 10$$

$$\frac{1}{2g} = 0^m,051085 \qquad \log. \frac{1}{2g} = 8,7082920 - 10$$

$$\sqrt{\frac{1}{g}} = 0^m,31964 \qquad \log. \sqrt{\frac{1}{g}} = 9,5046610 - 10$$

$$\sqrt{\frac{1}{2}g} = 0^m,22602 \qquad \log. \sqrt{\frac{1}{2g}} = 9,3541460 - 10$$

Gravidade [Variação da — com a latitude]:

$$g = 9,780\ 78 + 0,050\ 321\ \text{sen}^2\ L$$

Sendo: g, gravidade; L, latitude.

Gravidade [Variação da gravidade com a altitude]:

$$g = \frac{g'R}{R - 2h}$$

$$g' = g\left(\frac{R - 2h}{R}\right)$$

Sendo: g, valor da gravidade no nivel do mar; g', valor da gravidade correspondente á altitude h; R, raio da terra; h, altitude.

Graxa (Tech.) — *Graisse.* — *Tallow, grease.* — *Schmiere.*—Lubrificante muito usado no material rodante das estradas de ferro.

Grelha (Mach.) — *Grille.* — *Fire gate.* — *Feuerrost.* — Parte da machina onde se queima o combustivel.

GRELHA DE LOCOMOTIVA. — E' quasi sempre horizontal. Em algumas locomotivas que têm eixo passando sob a fornalha, a grelha é um tanto inclinada. As barras das grelhas são de ferro ou de ferro fundido. O espaço entre ellas costuma ser de $0^m,003$ a $0^m,015$, conforme o combustivel queimado pela machina As dimensões das barras da grelha e o espaçamento entre ellas depende do combustivel que a machina queima. A grelha deve dar franca passagem ao ar; a secção livre deve ser a maior possivel. A relação entre a somma dos orificios e a secção total da grelha, nas locomotivas, é de 3/8 a 1/2. Em algumas locomotivas americanas as barras das grelhas são tubos de ferro, onde ha circulação d'agua, que evita os máos effeitos da alta temperatura desenvolvida pelo antracito.

FORMULAS RELATIVAS A GRELHAS DE LOCOMOTIVAS :

Para carvão em grandes pedras..... $R = \frac{B}{300}$

Para carvão em pedras miudas..... $R = \frac{B}{500}$

Para carvão em grandes pedras..... $R = \frac{F\nu}{10000}$

Para carvão em pedras miudas..... $R = \frac{F\nu}{16000}$

Sendo: R, superficie da grelha em metros quadrados; B, quantidade de combustivel queimado na grelha em kgs. por hora; F, força de tracção necessaria para rebocar um comboio (machina, tender e vagões) sem levar em

conta os attritos da machina; v, velocidade do trem, em metros, por segundo.

Vamos dar ainda algumas formulas francezas:

$$C = 0{,}114 \sqrt{H}$$
$$L = 0{,}114 \sqrt{H}$$
$$A = 0{,}013\ H$$
$$F = 0{,}08 \sqrt{H}$$

Sendo: C, comprimento da grelha da locomotiva; L, largura da grelha; A, area da grelha; F, distancia entre a grelha e a primeira carreira de tubos; e H, superficie de aquecimento.

Grelha de machinas fixas de officinas:

$$S = \frac{Q}{860\,v}$$

Sendo: S, superficie livre da grelha para o consumo de 100 kgs. de combustivel por hora, em metros quadrados; Q, duplo do volume de ar theoricamente necessario para queimar 100 kgs. de combustivel, em metros cubicos; v, velocidade, em segundo de hora, do ar que penetra na fornalha, em metros.

Grés (Tech.) — *Grès.* — *Sandstone.* — *Sandstein.* — Pedra formada de areia agglutinada. Emprega-se em alvenarias.

Grota (Tech.) — *Grotte.* — *Grotto.* — *Höhle.* — Grande depressão do terreno.

Grua hydraulica (E. de F.) — *Grue hydraulique d'alimentation.* — Apparelho de alimentação das locomotivas, collocado nas estações, tendo forma de columna. E' de ferro fundido. Deve fornecer 1^{m^3} de agua por minuto e ter as bocas de descarga, pelo menos, a $2^m{,}850$ acima do nivel dos trilhos. Convém estar a pequena distancia (13 a 14 metros) dos fossos de limpeza das locomotivas.

Guarda cancella (E. de F.) — *Garde barrière.* —*Gatekeeper, barrier-waiter.* — *Barrière Wärter.* — Os guarda-cancellas devem: Conservar as cancellas francas ao publico, mas fechal-as com promptidão cinco minutos antes da passagem dos trens ou quando estes forem assignalados. Não consentir que ninguem atravesse a linha emquanto as cancellas estiverem fechadas. Conservar sempre limpo o espaço comprehendido entre os trilhos e contra-trilhos. Transmittir ao guarda da cancella immediata, por meio das sinetas, o aviso da approximação de qualquer trem ou machina, segundo as instrucções que receber.

Guarda chaves.— [Vide: *Agulheiro*].

Guarda da linha ou ronda (E. de F.)—*Garde ligne.*— ... — *Bahnwächter.* — Trabalhador que percorre a linha, observando-a attentamente, afim de ver se ella está nos casos de ser circulada pelos trens. Assim que o ronda descobrir algum defeito na linha deve communicar ao feitor da turma.

Guardas das pontes. — [Vide: *Parapeitos*].

Guarda dos tunneis (E. de F.) —Os guardas do tunnel devem: Percorrer o tunnel, segundo as instrucções ministradas pelo chefe de divisão e approvadas pelo chefe da linha, antes e depois da passagem de cada trem, verificando se ha algum embaraço á circulação, removendo-o sem demora e devendo arvorar o signal encarnado sempre que verificar a existencia de obstaculo que não tenha podido remover. Fazer signal aos trens, collocando-se na bocca, do lado donde devem vir e á direita do machinista. Examinar diariamente durante as horas de menos transito, se os trilhos, dormentes, parafusos, grampos, etc., estão em perfeito estado; se nas abobadas ou pés direitos apresentam-se desaggregações de argamassa ou fendas que de-

notem movimento na alvenaria; se naquelles que são perfurados em rocha ha algum fragmento de pedra que ameace cahir; se nos córtes, á entrada do tunnel, ha indicios de desmoronamento, etc.

Guarda freios (E. de F.)—*Garde freins.*—*Brake man.* — *Bremsen Wärtar.*— Empregado do trem, que manobra os freios. Deve obedecer com presteza aos signaes dados pelo machinista.

Regulamento da E. de F. Central do Brazil.—Art. 1°, Os guarda-freios devem achar-se na estação pelo menos uma hora antes dã partida do trem para que estiverem designados. Art. 2°, Em cada trem haverá um guarda-freio chefe escolhido d'entre os guarda freios mais habilitados e morigerados. Art. 3°, Os guarda-freios chefes são obrigados a fazer o mesmo serviço que os outros guarda-freios e são responsaveis pelas faltas dos mesmos se não as communicarem ao conductor do trem na primeira estação em que o trem parar. Art. 4°, E' dever dos guarda-freios: § 1°, Examinar com cuidado, antes da partida dos trens, se os freios funccionam bem e estão em bom estado, azeital-os engatar os carros, preparar as caixas d'agua e os lampeões, ajudar a limpeza dos trens e collocar a corda de signal; § 2°, Apertar e alargar os freios, attendendo, com o maior cuidado e promptidão, aos signaes que, para esse fim, lhes der o machinista por meio de apitos da machina, sendo um apito o signal de apertar e dous apitos o signal de alargar; § 3°, Prestar todos os serviços que lhe forem ordenados pelos conductores de trem, e ajudar nas estações, sob as vistas dos agentes e dos conductores, o serviço de bagagem, mercadorias, manobras e quaesquer outros que lhes forem determinados relativos ao trem. Art. 5°, Durante a viagem velarão incessantemente sobre o trem, examinando com cuidado

se tudo vai em ordem, e, caso assim não seja, ou desconfiarem que possa haver perigo na continuação da marcha do trem, darão signal ao machinista por meio da corda e apertarão immediatamente os freios sem esperar pela ordem do machinista. Art 6°, Os guarda-freios chefes devem examinar antes da partida do trem:

1°, O estado completo dos freios; 2°, Se a porca trabalha bem nos parafusos; 3°, Se todos os pinos e contra-pinos se acham em seus lugares; 4°, Se as dobradiças dos cepos estão em bom estado e se estes têm grossura bastante para impedirem que o ferro da dobradiça venha tocar na roda, quando apertado o freio; 5°, Se se acham em seus lugares os estaes dos cepos e das braçadeiras, com os competentes parafusos e pinos.

Devem tambem examinar o estado dos engates e das lanternas de signaes e lanternas que são necessarias. Darão immediatamente parte ao conductor chefe do trem das irregularidades, faltas ou defeitos que encontrarem.

Art. 7°, Os guarda-freios serão responsaveis por todas as avarias que soffrerem os freios, bem como pelas descravações que soffrerem os aros das rodas, provenientes de terem sido arrastadas por excesso de aperto dos freios, sendo-lhes expressamente prohibido, sob pena de severa punição, apertar os freios até aquelle ponto. Art. 8°, Os guarda-frios chefes são responsaveis pela boa illuminação e conservação dos signaes da cauda do trem. Art. 9°, Os guarda-freios chefes devem sempre trazer comsigo: 1°, Um exemplar do presente regulamento; 2°, Um dito do regulamento de signaes; 3°, Um terno de bandeiras ; 4°, Uma lanterna com vidro encarnado e outra com vidro verde; 5°, Uma caixa com phosphoros; 6°, Um apito. Art. 10, Nas estações em que o trem parar os guarda-freios chefes deverão percorrer o trem todo para

examinarem os engates. Art. 11, Os lugares que devem occupar os guarda-freios bem como o serviço especial que compete a cada um serão designados pelo guarda-freio chefe, de accôrdo com o condutor do trem e o agente da estação de partida. Art. 12, E' prohibido aos guarda-freios: 1°, Esperar que o trem se ponha em marcha para tomarem seus lugares; 2°, Conservar de pé sobre a tolda dos carros durante a viagem; 3°, Abandonar seus lugares durante a viagem; 4°, Andar descalços e indecentemente vestidos; 5°, Usar de vestimentas ou objectos encarnados; 6°, Conversar com os passageiros e empregados da estrada; 7°, Fumar nas plata-fórmas das estações e nos trens. Art. 13, Nas estaçõs em que permanecerem, os guarda-freios são subordinados ao respectivo agente e obrigados a fazer todo e qualquer serviço, que lhes fôr ordenado pelo mesmo agente. Art. 14, Cada guarda-freio deve trazer sobre a listra do bonnet o numero sob o qual estiver matriculado no escriptorio do trafego.

Guarda gado (E. de F.) — *Garde bestiaux.* — *Cattle-guard.* — Obras construidas na via permanente para abrigar o gado, na passagem dos trens.

Guarda lama (Locom.) — *Garde crotte.* — *Spess-herr.* — *Radschale, Raddeckel.*

Guarda trilho (Locom.) —*Chasse pierre.* — *Life guarde feler.* — *Schienenräumer.* — *Bahnräumer.* — Chapas de ferro que, nas locomotivas da Europa, descem até perto dos trilhos, para desviar as pedras, etc., que estiverem sobre os mesmos. O limpa-trilhos americano é muito mais vantajoso.

Guarita (E. de F.)—*Guerite de garde.* — *Watchbox.*— *Wachthäuschen für Bahnwärter.* — Pequena casa onde se abriga o guarda cancella, etc.

Guarnições da caldeira (Locom.) — Conjuncto de apparelhos e peças que garantem o seguro e bom funccionamento da caldeira: — manometro, torneiras de prova, indicador do nivel d'agua, válvula de segurança, bujão fusivel, etc.

Guia da haste da gaveta (Locom.) — *Guide de la tige du tiroir.* — *Slide valve guide.* — *Schieberführung.*

Guilherme (Ferr.) — *Guillaume, rabot feuilleret.* — *Rebate-plane.* — *Falzhobel.* — Ferramenta de carpinteiro.

Guincho (Tech.) — *Treuil.* — *Winch.* — *Haspel.* — Apparelho de suspender cargas. A seguinte tabella dá o tempo necessario para elevar por meio de um *guincho* um metro cubico de cantaria a diversas alturas.

Alturas	Horas	Minutos
2 metros	10	20
4 »	11	40
6 »	13	0
8 »	14	20
10 »	15	40
12 »	17	0
16 »	19	40
20 »	22	20
24 »	25	0
30 »	29	0

A seguinte formula:

$$t = 10^h\,20' + (a - 2)\,40'$$

dá o tempo necessario para a elevação de 1^{m^3} de cantaria, sendo *a* a altura da elevação. O guincho occupa cinco trabalhadores: tres para lingar e içar e dous para receber as pedras e assental-as.

Guincho a vapor (Tech.) — *Treuil à vapeur.* — *Steam winch.* — *Dampfhaspel.*

Guindaste (Tech.) — *Grue.* — *Crane.* — *Krahn.* — Grande apparelho de suspensão de cargas. Os guindastes fixos das estações de estrada de ferro pódem suspender até 15 toneladas, e os moveis até 10 toneladas. — Sobre este assumpto recommendamos a obra de Goschler — *Entretien et exploitation des chemins de fer* e a *Collection Bazaine.*

Guindaste a vapor (Tech.) — *Grue à vapeur.* — *Steam crane.* — *Dampfkrahn.*

Guindaste de eixo fixo (Tech.) — *Grue à pivot fixe.* — *Fixed-stile-crane.* — *Ständerkrahn, Drehkrahn.*

Guindaste hydraulico (Tech.) — *Grue hydraulique.* — *Water-crane.* — *Hydraulische krahn.*

Guindaste locomovel (Tech.) — *Grue roulante.* — *Moveable crane.* — *Fahrkrahn.*

Guindaste para levantar vagões (Tech.) — *Grue pour soulever les wagons.* — *Waggon-hoist.* — *Wagen-anfzug.*

Guindaste rotatorio (Tech.) — *Grue à pivot mobile.* — *Steam crane with moveable pivot.* — *Krahn mit beweglichem zapfen.*

Gusano (Tech.) — *Ver de mer.* — *Sea worm, teredo navalis.* — *Schiffsbohrwurm.* — Pequeno animal maritimo, que ataca as estacas de fundação, etc.

Gyrador (E. de F.) — *Plaque tournante, pont tournant.* — *Turnplate, turntable keeper.* — *Drehscheibe.* — Apparelho que serve para effectuar a passagem de uma locomotiva ou de um carro de uma linha para outra. Ha gyradores de madeira, empregados nas manobras internas das estações, bem como de ferro fundido, que são muito sujeitos a estragos, produzindo descarrilhamentos. Os que têm provado melhor são os de chapas de ferro batido e de aço. Estes empregam-se muitas vezes nas manobras

externas. O diametro do gyrador em geral é de 5 a 6 metros. Quando, em officinas, quer-se um gyrador que sirva para manobras da locomotiva com o *tender*, emprega-se a *ponte gyratoria* de 12 a 17 metros de comprimento. Todas as semanas devem ser os gyradores engraxados nas corôas de rolamento, e lubrificados com azeite nos eixos dos rodetes e no pião. A linha do gyrador e as margens da cava por elle occupado devem ter sempre igual nivel. A seguinte formula dá o comprimento do diametro do *gyrador*:

$$D=2\left(\sqrt{\frac{L^2}{4}+\frac{b^2}{4}}\right)$$

Sendo: D, diametro do gyrador; L, comprimento do trilho sobre o gyrador; *b*, bitola da linha.

H

Haste da balança (Locom.) — *Tige de la balance* — *Safety valve rod.* — E' de ferro. Tem um extremo preso á alavanca de segurança, e o outro preso á balança. Destina-se a fazer com que a alavanca carregue ou descarregue a valvula.

Haste da cupola do apito (Locom.) — *Tige de la cloche du sifflet.* — *Whistle dome rod.* — Assenta verticalmente ao corpo do apito. No extremo superior fica atarrachada a cupola, que póde subir ou descer, afinando o som do apito. E' de ferro.

Haste da gaveta (Locom.) — *Tige du tiroir.* — Serve para transmittir as oscillações do balanço á gaveta. E' de

ferro. Articula um dos extremos ao balanço da distribuição e tem o outro fixado á guia da gavêta, por meio de chaveta.

Haste da valvula do regulador (Locom.) — *Tige de la soupape du régulateur.* — Transmitte o movimento do esquadro do regulador á valvula. Encontra-se nas locomotivas americanas. Articula um dos extremos ao esquadro e fixa o outro na valvula.

Haste do embolo (Mach.) — *Tige du piston.* — *Piston-rod.* — *Kolbenstange.* — Peça destinada a transmittir o movimento do embolo ao braço motor. Tem fórma cylindrica. Deve ser de ferro forjado ou de aço.

Formulas relativas á *haste do embolo:*

$$s = \frac{P}{R} = p\,\frac{\pi\,D^2}{4}$$

$$P = p\,\frac{\pi\,D^2}{4}\,R$$

$$D' = \sqrt{\frac{4\,R\,s}{p\,\pi}}$$

Sendo: s, secção da haste; P, pressão total do vapor sobre o embolo ; R, coefficiente de resistencia do metal empregado na haste; D, diametro do embolo; p, pressão do vapor que o embolo supporta por centimetro quadrado; D′, diametro da haste do embolo.

Quando a haste do embolo é solicitada á flexão por seu proprio peso, é necessario juntar-se ao valor D′ o seguinte accrescimo :

$$D'' = \frac{d\,l^2}{2\,R} + \sqrt{\frac{d^2\,l^4}{4\,R^2} + \frac{4\,N}{\pi\,R}}.$$

Sendo: d, peso do metro cubico do metal; l, comprimento da haste; N, peso da haste.

Nas locomotivas convém augmentar um pouco os valores D′ e D″.

Outra formula para determinar o diametro da haste:

$$d = \sqrt{\frac{a \times b}{100}}$$

Sendo: *d*, diametro da haste do embolo; *a*, superficie do embolo, em centimetros quadrados; *b*, pressão do vapor, em kilogrammas, sobre cada centimetro quadrado da superficie do embolo.

A haste do embolo tem uma das extremidades fixa ao corpo do embolo e a outra ao braço motor; atravessa a tampa do cylindro na sobreposta. (Vide a fig. de *cylindro*).

Haste do parachoque (E. de F.) — *Tige de choc.* — *Buffer rod.* — *Bufferstange.*— [Vide: *Parachoque*].

Haste do regulador (Locom.) — *Tige du régulateur.* — *Regulator rod.* — Transmitte o movimento da alavanca do regulador á valvula. E' de ferro redondo.

Historico geral das estradas de ferro.— Na estrada de ferro ha dous elementos distinctos: a via permanente e a locomotiva. Estudemos a evolução de cada um d'elles, na ordem chronologica.

Sabe-se que para diminuir o attrito na remoção das grandes massas, dos obeliscos, etc., os egypcios, na mais remota antiguidade, fizeram uso de tiras de ferro, assentadas ao sólo, onde rodavam enormes carretões e tóros roliços de madeira.

Sabe-se, tambem, que os romanos e os carthaginezes fizeram identicas applicações, afim de conseguir a mobilisação de suas pesadas machinas de guerra.

Só muito mais tarde, entretanto, teve ingresso na industria esse elemento de transporte, que recebeu o nome de *trilho*.

Em 1550 foi pela primeira vez empregado o vagonete, bem como o trilho de madeira, nas minas de carvão de pedra da Inglaterra.

Beaumont em 1630, melhorando o serviço das minas de New-Castle, introduzio os wagões aperfeiçoados. Em 1700 começaram a ser os trilhos protegidos por chapas de ferro.

Papin, em 1690, pensou na applicação do vapor á tracção de um carro; em 1758 o Dr. Robison, depois professor da universidade de Glascow, teve a mesma idéa.

Ben Curr, em 1766, fabricou, na Inglaterra, para o trabalho das minas, os primeiros trilhos de ferro fundido, que não tinham mais de um metro de comprimento, e assentavam sobre longarinas de madeira.

Em 1768, Cugnot, official do exercito francez, construio o primitivo carro a vapor. Em 1769 fez os primeiros ensaios do carro, em uma estrada de rodagem, na presença de varios generaes francezes e do ministro da guerra de Luiz XV, sendo muito encorajado pelo invento.

A machina de Cugnot (Fig. 3) compunha-se de um estrado sobre tres rodas. Na frente, que era articulada ao resto do carro por uma cavilha, estavam a caldeira, a fornalha, a roda motriz e o mechanismo motor.

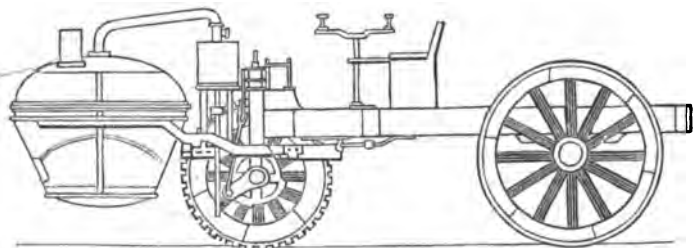



Fig. 3 — Locomotiva de Cugnot

Este carro tinha o grande inconveniente de não possuir reservatorio; n'um quarto de hora gastava a agua da

caldeira, e, depois, via-se obrigado a parar,afim de receber nova provisão. Cugnot pretendia melhoral-o; veio, porém, a Revolução Franceza, e a commissão de salvação publica quiz destruil-o e transformal-o em armas de defeza. A esta barbara resolução oppuzeram-se os officiaes de artilharia, e conseguiram salvar a machina, que, não apresentando vantagens praticas, foi remettida para o conservatorio de artes e officios de Pariz, onde se acha actualmente como objecto de curiosidade.

Em 1784, James Watt, depois de muitas experiencias sobre o vapor, descreveu uma engenhosa machina, bazeada nas referidas experiencias, e apresentou o meio de applical-a aos carros. Tal projecto não chegou a ser realidade, por causa da difficil conservação da machina, que era de baixa pressão. Watt, porém, tirou privilegio para o seu invento.

Em 1789, Jessop inventou o trilho saliente e as almofadas assentadas em dados de pedra. John Burkinshaw, em 1820, com o auxilio do laminador, inventou o trilho dupla-cabeça, de ferro, de 4 a 5 metros de comprimento.

Em 1800 Olivier Evans, cidadão americano, propagador das machinas de alta pressão, fez, com successo, funccionar nas ruas de Philadelphia um carro a vapor. Evans foi quem formulou, antes de qualquer outro, o mais exacto juizo a respeito do futuro da locomotiva, dizendo : « *Tempo virá em que se ha-de viajar de uma cidade a outra, nos carros movidos a vapor, com velocidade superior á dos passaros. Passageiros, partindo de Washington pela manhã, poderão almoçar em Baltimore, jantar em Philadelphia e ceiar em Nova-York.*

Trevithick e Vivian, em 1801, tambem construiram carros a vapor. Viram, desde logo que nas estradas de rodagem apresentavam pouco resultado. Em 1804 ex-

perimentaram um dos seus carros na estrada de ferro de Merthyr-Tydwil, no paiz de Galles. Com a velocidade de 8 kilometros por hora, elle rebocou 10 tonelladas.. Foi a primeira applicação de um carro a vapor sobre trilhos, o inicio da locomotiva ! O carro, porém não podia galgar pequenas rampas, faltava-lhe pezo para produzir adherencia... e por esse motivo foi abandonado.

Começou, depois d'isto, a invenção dos artificios para se obter a desejada adherencia. Blenkinsop, em 1811, propoz collocar-se uma cremalheira ao longo da linha, sobre a qual corresse uma roda dentada da locomotiva. O resultado obtido não foi satisfactorio.

Em 1812 Edward e Chapmann tiraram privilegio para uma locomotiva de quatro eixos e oito rodas, sendo a força motriz transmittida de um para outro eixo por meio de correntes de connexão.

Brunton, n'essa mesma epocha, imaginou uma locomotiva com pernas na parte posterior, que apoiando-se ao sólo, em posição mais ou menos inclinada, faziam o vehiculo mover-se. Gordon executou a burlesca idéa.

Blackett, em 1813, procedendo a experiencias, reconheceu que o pezo da locomotiva e o attrito dos trilhos eram sufficientes para produzir a indispensavel adherencia.

Em 1814, Jorge Stephenson, antigo operario e engenheiro das minas de Killingworth, ainda não aproveitando a notavel descoberta de Blackett, construio a sua primeira locomotiva — a *Blucher*, — muito complicada, tendo engrenagens e cadeias sem fim para utilisar a adherencia de todas as rodas. Em 1815 Stephenson engendrou outra locomotiva mais aperfeiçoada.

Hackworth, em 1825 construio a locomotiva Royal George, onde substituio a cadeia sem fim pelo braço connector.

A 27 de Setembro de 1825 foi inaugurado o trafego de passageiros na primeira estrada de ferro da Inglaterra e do mundo, linha de Stockton a Darlington, com 25 kilometros de extensão.

Houve verdadeira alegria durante a inauguração d'esta via-ferrea; formou-se um trem composto do seguinte modo:—Locomotiva, dirigida por Jorge Stephenson; seis carros, com carvão de pedra e farinha de trigo; um carro fechado, com a directoria e os proprietarios da estrada de ferro; vinte e um carros abertos, completamente repletos de convidados; e, finalmente, seis carros com carvão de pedra.

Um arauto — a cavallo e de estandarte — precedia o trem; muitos cavalleiros, a todo o galope, o acompanhavam; e o povo enchia as margens da estrada, saudando a passagem da locomotiva.

Stephenson, ao partir, deu pouca força á machina; o arauto por algum tempo desempenhou seu papel, cheio de nobre orgulho. De repente, Stephenson fez-lhe signal para sahir da linha; e a locomotiva começou a deitar 15 milhas por hora... Arauto e cavalleiros ficaram muitissimo distanciados; e o trem seguiu, sem novidade, até Darlington.

O peso do trem, com a carga e os 450 convidados, attingia a 90 toneladas. A locomotiva custou £ 500.

Em 1828, Marc Seguin tirou privilegio para a caldeira tubular, que muito augmentou a superficie de aquecimento da locomotiva.

Emquanto, na França, Seguin fazia tão importante descoberta, na Inglaterra, Henry Booth lembrava a mesma a Jorge Stephenson. É o que se póde chamar — *coincidencia scientifica*. N'aquella epocha as communicações eram difficeis, Booth com certeza não teve noticia da descoberta

feita na França. As attenções estavam todas voltadas para a locomotiva; não foi de espantar as identicas descobertas.

Roberto Stephenson (filho de Jorge) aproveitou o escapamento do vapor dos cylindros para augmentar a tiragem da chaminé, que ficaria prejudicada, visto serem mui pequenos os diametros dos tubos da caldeira, relativamente ao comprimento dos mesmos.

Com estes extraordinarios melhoramentos, a locomotiva elevou ao quintuplo a sua força.

Por esse tempo já estava em construcção a estrada de ferro de Liverpool a Manchester, autorisada pelo parlamento inglez em fins de 1828.

A directoria da importante empreza, desejando escolher com todo o criterio o melhor meio de tracção para os comboios, resolveu abrir um concurso, onde seriam inscriptas as locomotivas que apresentassem as seguintes condições: Queimar a fumaça, desprendida pela combustão na fornalha. — Ter para peso 6 toneladas. — Rebocar regularmente uma carga de 20 toneladas, comprehendidas o tender e as provisões, com uma velocidade de 16 km,6 por hora, e uma pressão de vapor nunca maior de 50 libras.

Esse programma foi espalhado por toda a Inglaterra; e o concurso de Rainhill realisou-se em 6 de Outubro de 1829.

Apresentaram-se as seguintes locomotivas: a *Fuso*, de Jorge Stephenson; a *Novidade*, de Braithwaite e Erickson; a *Sem Rival*, de Timothy Backworth; a *Perseverança*, de Brustal.

A Fuso foi a vencedora; e ficou sendo o ponto de partida das actuaes locomotivas, que ainda guardam os seus traços caracteristicos. — [Vide : *Fuso*].

A *Novidade* não tinha caldeira tubular. Podia rebocar apenas 7 toneladas. Não deu resultado.

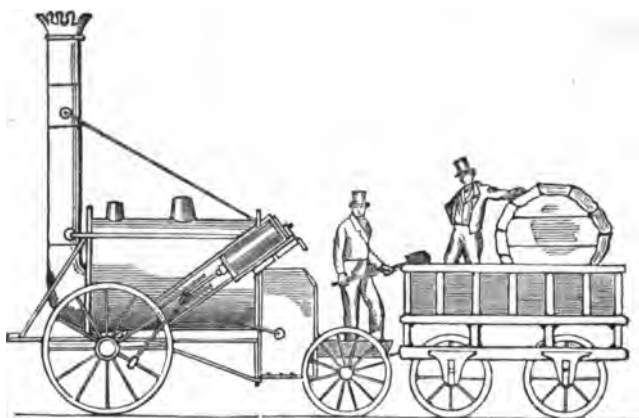



Fig. 4 — Locomotiva *Fuso*

A *Sem Rival* tinha na caldeira apenas um tubo. Não possuia molas de suspensão. No fim de algumas viagens ficou inutilisada. A *Perseverança* não satisfez o programma.

Fig. 5 — Locomotiva *Novidade*

O concurso de Rainhill veio firmar a primazia da estrada de ferro com locomotivas, sobre todos os outros meios de locomoção terrestre.

Desde então começou a serie de aperfeiçoamentos.

Os detalhes foram estudados debaixo de todos os pontos de vista; e a estrada de ferro chegou rapidamente ao estado de prestar utilissimos serviços á Humanidade.

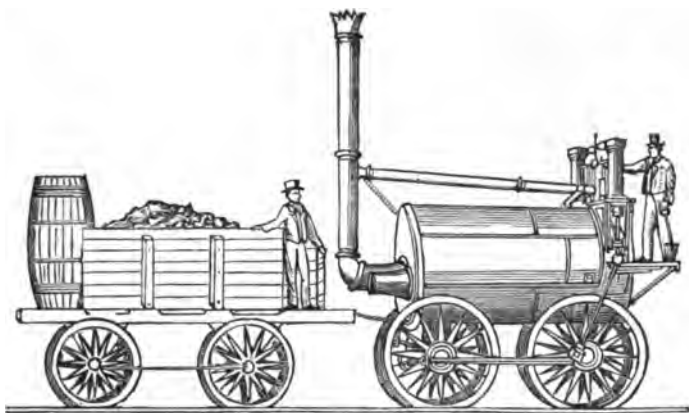



Fig. 6 — Locomotiva *Sem Rival*

A 15 de Setembro de 1830 foi inaugurada a E. F. de Liverpool a Manchester. Houve extraordinario enthusiasmo e compareceram os mais notaveis personagens da Inglaterra. Infelizmente deu-se um accidente, que enluctou o acto. O deputado Huskisson, por imprudencia propria, foi colhido por uma das locomotivas, quando estava entre os trilhos, na estação de Parkside. Esta morte causou certo panico no povo e servio de argumento aos rotineiros contra o importante invento.

Roberto Peel, conhecendo a prodigiosa força do novo agente de progresso, exclamava no meeting de Tamvort, em 1834 : « Apressemo-nos, apressemo-nos ! É indispensavel cortar a Inglaterra de um extremo ao outro de communicações a vapor, se quizermos manter no mundo o nosso lugar, a nossa superioridade ! »

A rotina, apezar de ferrenha, foi vencida; e a Grã Bretanha, em pouco tempo, cobrio-se com a mais completa rede de via-ferreas.

Em 1831, inaugurou-se a primeira estrada de ferro dos Estados Unidos da America.

As outras nações acompanharam este movimento, ainda que lentamente ao principio.

A França inaugurou a sua primeira estrada de ferro em 1832, linha de Saint-Etienne a Andrezieux.

Neste prodigioso paiz, a estrada de ferro encontrou forte opposição. Quando na Inglaterra os industriaes procuravam resolver o problema, Charles Dupin, membro da Academia Franceza, demonstrava, n'uma curiosa memoria, apresentada ao Instituto, a improficuidade da locomotiva, concluindo pelo seguinte absurdo: « *Les roues tourneront sur place, et ne démarreront pas* ».

Thiers, em 1835, na tribuna do parlamento francez, bradava : *Il n'y a pas aujourd'hui huit ou, dix lieues de chemins de fer en construction en France et, pour mon compte, si on venait m'assurer qu'on ferait cinq par année, je me tiendrais pour fort heureux. Il faut voir la réalité: car même en supposant beaucoup de succès aux chemins de fer, le développement ne serait pas ce que l'on avait supposé.*

E depois, o distincto Thiers, ainda dizia a uns engenheiros que o foram procurar : *Vous voulez que je propose aux chambres de vous concéder le chemin de Rouen, je ne le ferait certainement pas: on me jetterai au bas de la tribune.*

Quantas vezes, mais tarde, Thiers se arrependeu de pronunciar-se tão erroneamente!

A Belgica, depois da Inglaterra, foi a potencia européa que melhor comprehendeu o alcance da estrada de ferro. Perdonnet, um dos mais illustres engenheiros da

França, referindo-se aos belgas, teve a nobre franqueza de dizer: «Les Belges, nos premiers maîtres dans l'art de construire les chemins de fer, ont été aussi depuis quelques années de bien utiles auxiliaires pour nous dans la construction de nos grandes lignes». Em 1834, esse pequeno reino, decretou a creação de sua grande rede; em 1835 inaugurou a linha de Bruxellas a Mallines.

O leitor, no quadro por nós organisado e que em seguida apresentamos, terá a introducção da via ferrea nos diversos paizes do mundo:

Paizes	Datas da inauguração	
1. Inglaterra	27—Setembro.	1825
2. Estados-Unidos	....	1831
3. França	....	1832
4. Belgica	5—Maio.....	1835
5. Allemanha	Dezembro.	1835
6. Cuba	Agosto...	1837
7. Russia	Abril.....	1838
8. Hollanda	Setembro.	1839
9. Italia	Outubro..	1839
10. Suissa	Julho.....	1844
11. Dinamarca	Setembro.	1844
12. Jamaica	Novembro.	1845
13. Hespanha	Outubro..	1848
14. Mexico	Outubro..	1850
15. Perú	Maio.....	1851
16. Chile	Maio.....	1852
17. India Ingleza	Abril.....	1853
18. Noruega	Julho....	1853
19. Brazil	30—Abril.....	1854
20. Portugal	Julho.....	1854
21. Victoria (Oceania)	Setembro.	1854
22. Nova Granada	Janeiro...	1855
23. Suecia	Fevereiro.	1855
24. Nova Galles do Sul	Maio.....	1855
25. Egypto	Janeiro...	1856

26. Australia Meridional	Abril	1856
27. Costa Rica		1858
28. Goyana Ingleza	Dezembro.	1858
29. Grecia	Fevereiro.	1860
30. Cabo da Boa Esperança	Junho	1860
31. Queensland (Oceania)	Julho	1860
32. Turquia	Outubro	1860
33. Turquia da Asia	Dezembro.	1860
34. Mauricia	Maio	1862
35. Algeria	Agosto	1862
36. Paraguay	Outubro	1863
37. Republica Argentina	Dezembro.	1863
38. Nova Zelandia	Dezembro.	1863
39. Ceylão	Outubro	1865
40. Venezuela	Fevereiro.	1866
41. Java	Agosto	1867
42. Taiti	Agosto	1868
43. Republica do Uruguay	Fevereiro.	1869
44. Tasmania (Oceania)	Fevereiro.	1871
45. Honduras	Setembro.	1871
46. Japão	Novembro.	1872
47. Australia Occidental	Janeiro	1874
48. China (1ª vez)	30—Junho	1876
49. Nubia		1877
50. Siberia	Março	1878
51. Ilha Hawaü		1879
52. Ilha Maouï		1879
53. Guatemala	Junho	1880
54. Equador		1881
55. China (2ª vez)	20—Novembro.	1886

Na China, em 1876, os inglezes inauguraram uma pequena via-ferrea; pouco depois o governo chinez a resgatou e mandou destruil-a, por ser elemento perigoso para o Celeste Imperio.

Em 1886 foi inaugurada outra pequena estrada de ferro; até hoje não consta que fosse destruida. Parece que o progresso perfurou afinal as muralhas da China.

Apresentemos agora a mais recente estatistica das estradas de ferro do mundo. Alcança ao anno de 1886. Actualmente o numero de kilometros em trafego èstá augmentado e póde-se fazer idéa approximada d'esse augmento, desde que se saiba que de 31 de Dezembro de 1883 até 31 de Dezembro de 1886, o accrescimo foi de 70.306 kilometros. E' natural que o augmento — de 31 de Dezembro de 1886 até hoje — seja relativo áquelle.

EXTENSÃO EM TRAFEGO DAS ESTRADAS DE FERRO DOS DIVERSOS PAIZES, EM 31 DE DEZEMBRO DE 1886

		Kilometros
1.	Estados-Unidos	222.010
2.	Allemanha	38.264
3.	França	33.345
4.	Inglaterra	31.105
5.	Russia	27.355
6.	Austria	23.390
7.	India Ingleza	20.728
8.	Canadá	17.800
9.	Australia	14.148
10.	Italia	11.388
11.	Hespanha	9.309
12.	Brazil	7.669
13.	Suecia	7.277
14.	Mexico	5.750
15.	Republica Argentina	5.500
16.	Belgica	4.532
17.	Hollanda	2.865
18.	Suissa	2.797
19.	Colonia do Cabo	2.795
20.	Chile	2.695
21.	Algeria e Tunisia	2.312
22.	Dinamarca	1.965
23.	Roumania	1.940
24.	Cuba	1.600

25	Portugal	1.577
26.	Noruega	1.562
27.	Egypto	1.500
28.	Turquia, Bulgaria, etc	1·394
29.	Perú	1.309
30.	India Hollandeza	1.070
31.	Russia Transcaspiana	1.060
32.	Japão	692
33.	Uruguay	556
34.	Grecia	515
35.	Mauricia, Reunião e Senegal	492
36.	Servia	473
37.	Asia Menor	400
38.	Ceylão	289
39.	Colombia	265
40.	Natal	160
41.	Venezuela	153
42.	Rep. S. Domingos	80
43.	Equador	79
44.	Paraguay	72
45.	Bolivia	70
46.	Malasia	45
47.	Goyana Ingleza	35
48.	Porto Rico	18
	Extensão total	512.505

Neste quadro o Brazil tem logar bem honroso; acima de si estão apenas as mais poderosas nações do mundo. Relativamente ao continente americano, occupa o terceiro logar: e, na America do Sul, occupa o primeiro.

Para terminar o historico geral das estradas de ferro, vamos dar ligeiros apontamentos sobre as NOTABILIDADES DA LOCOMOÇÃO TERRESTRE A VAPOR:

ACHARD. — Engenheiro. — Inventor de um systema de freios electricos, que ainda não tiveram definitiva applicação. Na Exposição de Paris, de 1855, pela primeira vez appareceu o *freio electrico*; que depois d'isto tem sido

muito modificado. A *Companhia das estradas de ferro do Leste*, da França, tem feito grande numero de experiencias presididas pelo proprio Achard, tirando resultados bem satisfactorios.

AGUDIO. — Engenheiro italiano. — Inventor de um systema de vias ferreas, constituindo engenhosa combinação do *plano inclinado de machina fixa* com o *cabo teledynamico* e o *trilho central*. Uma das mais notaveis applicações do *systema Agudio* é a estrada de ferro da Superga, na Italia.

ALEXANDRE MITCHELL. — Engenheiro americano. — Projectou a primeira locomotiva do typo *consolidation*, que foi construida nas officinas de Baldwin, em 1866.

AVELING E PORTER. — Constructores inglezes. — Inventores de uma das mais aperfeiçoadas locomotivas de estrada de rodagem.

ALLAN. — Engenheiro inglez. — Inventor da *corrediça* de fórma recta.

ANDRAUD. — Engenheiro francez. — Inventor do systema de *vias ferreas eolicas* e da primeira *locomotiva de ar comprimido*.

ARNOUX. — Engenheiro francez. — Inventor do celebre systema de trens articulados que funccionaram na linha de Paris a Orsay.

BOOTH. — Industrial inglez que na Inglaterra inventou a caldeira tubular, ao mesmo tempo que na França Marc Seguin apresentava igual invenção.

BRAITHWAITE. — Engenheiro inglez. — Com o seu compatriota e collega Erickson construiram a locomotiva *Novidade*, que entrou no *concurso de Rainhill*, effectuado a 6 de Outubro de 1829.

BRUÈRE. — Notavel engenheiro francez. — Muito se distinguiu em trabalhos de consolidação de taludes.

BRUNEL (filho). — Um dos mais eminentes engenheiros inglezes. — Constructor da E. de F. de Londres a Bristol, onde applicou a grande bitola de $2^{m},135$. Inventor do trilho conhecido por *bridge rail*.

BRUNEL (pai). — Engenheiro francez, que emigrou para a Inglaterra e ahi se immortalisou pelos seus trabalhos de estradas de ferro.

BRUNTON. — Constructor inglez.—Imaginou uma locomotiva com *pernas* na parte posterior, além das rodas que devia possuir. As taes pernas, apoiando-se ao sólo em posição mais ou menos inclinada, faziam o vehiculo mover-se. Gordon executou a burlesca idéa de Brunton, não tirando resultado favoravel.

BURR. — Engenheiro inglez. — Inventor de um systema de pontes mixtas de ferro e madeira.

BURSTALL. — Mecanico inglez. — Constructor da locomotiva *Perseverança*, que apresentou-se para o *concurso de Rainhill;* porém nelle não tomou parte, visto não satisfazer ás condições do programma.

CHAPERON. — Distincto engenheiro francez. — Notavel pelos seus trabalhos e processos de consolidação de taludes.

COLLADON. — Engenheiro suisso. — Inventor dos perfuradores movidos a ar comprimido, empregados nos trabalhos do immenso tunnel de S. Gothardo.

CUGNOT. — Engenheiro francez, a quem se deve a primeira applicação do vapor à locomoção terrestre.

BALDWIN. — Ourives americano. — Tornou-se notavel constructor de locomotivas, fundando uma das mais importantes fabricas da grande republica dos Estados-Unidos.

BAYARD DE LA VINGTRIE. — Engenheiro francez que com o seu collega e compatriota *de Vergés* inauguraram a

primeira estrada de ferro italiana, em 1839 — linha de Napoles a Nocera.

BATTIG (allemão) — (Vide Kostling).

BEAUNIER. — Engenheiro francez, que em 1823 obteve a concessão da mais antiga estrada de ferro da França : — *Saint Etienne a Andrezieu.*

BELL. — Engenheiro francez. — Inventor de um systema de locomotivas destinadas ás vias ferreas de trilho central (syst. *Fell*), tendo por caracteristico percorrer rampas de grande declividade e curvas de mui pequeno raio.

BELPAIRE. — Engenheiro belga. — Distincto por muitos motivos e principalmente pela *grelha* de locomotiva que inventou e que tem o seu nome.

BESSEMER. — Conhecido metallurgista inglez, que em 1858 propoz ao director da *North Western Railway* o emprego de trilhos de aço fundido ou de aço *Bessemer.* Actualmente quasi todas as estradas de ferro do mundo empregam trilhos d'esse metal.

BICALHO (Honorio). — Engenheiro brazileiro. — Notavel por sua vastissima illustração technica. Autor do importante trabalho — *Largura das estrados de ferro e resistencia dos trens.* Fallecido a 5 de Maio de 1886.

BLACKET. — Engenheiro inglez que — antes de outro qualquer, — teve a verdadeira idéa do valor da adherencia da locomotiva sobre os trilhos.

BLENKINSOP. — Engenheiro inglez. — Em 1821 construiu uma locomotiva munida de roda dentada e que se movia sobre trilhos e cremalheira central.

BOLLMAN. — Engenheiro americano. — Autor de um systema de pontes de ferro.

COOKE. — Mecanico inglez, que em 1808 empregou pela primeira vez a machina fixa a vapor e o cabo na

tracção de wagões, na estrada de ferro das minas de carvão de Urpeth, em Birtley-Fell, no condado de Durham.

Cooper.—Mecanico americano, a quem se deve a primeira locomotiva construida nos Estados-Unidos.

A machina de Cooper era imitação da que *Horacio Allen* trouxe da Europa; foi encommendada pela Companhia *Baltimore and Ohio Rail Road.*

Church. — Mecanico inglez que, em 1838, construiu a primeira locomotiva-tender. Cumpre notar que no *concurso de Rainhill*, em 6 de Outubro de 1829, apresentou-se a machina *Novidade*, de Braithwaite e Erickson, que em si mesma carregava as provisões de agua e de carvão.

Crampton. — Mecanico inglez. — Constructor do typo de locomotiva que se distingue por ter a roda motriz, de grande diametro, collocada por de traz da caldeira. A primeira dessas locomotivas capazes de realisarem velocidades consideraveis, foi construida em 1851, nas officinas de Roberto Stephenson, na Inglaterra.

Daigremont. — Engenheiro francez. — Notavel pelo systema de consolidação que applicou nos trabalhos de terra da E. F. de Mulhouse.

Desbrière. — Engenheiro francez. — Inventor dos anneis que têm o seu nome e que servem para combater, na via permanente das estradas de ferro, o escorregamento dos trilhos.

Denis. — Engenheiro francez. — Constructor da mais antiga estrada de ferro da Allemanha.

Dodd. — Mecanico inglez que em 1815 ajudou *George Stephenson* a aperfeiçoar a sua primeira locomotiva.

Eames. — Engenheiro americano. — Inventor do systema de freios continuos de vacuo mais usados nos Estados-Unidos.

Eduardo Mac-Donnel. — Industrial inglez, que muito se distinguiu no primeiro periodo da viação ferrea da Inglaterra, sendo director da rêde irlandeza.

Engerth. —Engenheiro austriaco. —Inventor da locomotiva para as fortes rampas da *E. F. do Sœmmering.* A locomotiva *Engerth* tem o tender de algum modo solidario com a machina; porém os dous vehiculos são ligados por uma articulação que permitte a passagem em curvas fortes. As rodas do tender são conjugadas com as da machina por meio de engrenagens, ficando o peso total aproveitado para a adherencia. A locomotiva foi modificada; e hoje já não tem engrenagens.

Fairlie. — Engenheiro inglez. — Inventor da locomotiva a *trucks articulados de eixos duplos.* Partidario decidido e propagandista das estradas de bitola estreita.

Fell. — Engenheiro americano, que em 1863 applicou o trilho central em High-Peak, perto de Manchester, a uma rampa de 0,083. Depois o mesmo engenheiro applicou o systema, que então tomou o seu nome, á E. F. do Monte Cenis.

Fink. — Engenheiro americano. — Autor de um systema de pontes de ferro.

Flachat. — Engenheiro francez. — Notavel por seu systema de locomotivas e por outros melhoramentos que introduziu na utilhagem das estradas de ferro.

Fowler. — Engenheiro inglez. — Inventor da polia, que tem o seu nome, muito empregada nos planos inclinados.

Galy-Gazalat. — Engenheiro francez. — Inventor de um notavel apparelho, especie de carro a vapor, destinado a percorrer as estradas de rodagem. O apparelho foi construido pouco depois de 1819; n'elle se fizeram varias viagens.

GEDDES. — Engenheiro inglez. — Com o seu collega e compatriota Saint' Alvord, construiram o mais antigo *plank-road;* o qual foi estabelecido no Canadá, em 1837, ligando Salina a Central Square.

GEIGY. — Industrial suisso. — Um dos introductores da estrada de ferro na Helvecia.

GERSTNER. — Engenheiro austriaco. — Projectou e construiu a mais antiga estrada de ferro da Russia, — linha de *S. Petersburgo a Tsarkoeselo* — com 27 kilometros.

GIFFARD. — Mecanico inglez. — Inventor do conhecido apparelho (injector) empregado na alimentação das caldeiras das locomotivas.

GIRARD. — Engenheiro francez. — Inventor do systema de vias ferreas hydraulicas.

GOSCHLER. — Engenheiro allemão. — Autor de varios melhoramentos introduzidos na industria das estradas de ferro e de um magnifico tratado de conservação e trafego de vias ferreas.

GREAVE. — Mecanico inglez. — Inventor dos dormentes de ferro fundido que os francezes denominam *cloches en fonte* e no Brazil chamam-se *panellas.*

GUERIN. — Engenheiro francez. — Autor de um systema de freios automaticos.

GURNEY. — Mecanico inglez. — Constructor de um carro a vapor que funccionou de 21 de Fevereiro a 22 de Junho de 1831, na estrada de rodagem de Glocester a Cheltenham. O carro fazia 4 viagens diarias, com velocidade de 3 a 4 leguas por hora, transportando em cada uma — 36 passageiros.

HAMOND. — Mecanico francez. — Constructor de um carro a vapor que em 1834 percorreu as pricipaes estradas de rodagem da França.

Harding. — Engenheiro inglez. — Autor de uma importante e conhecida formula sobre resistencia de trens.

Hardy. — Engenheiro inglez. — Inventor de um systema de freios continuos não automaticos, empregados com verdadeiro successo na E. F. Norte-franceza. O freio Hardy é talvez o de menor custo.

Harisson. — Industrial inglez. — Director da estrada de ferro de Liverpool, a quem se deve o grande *Concurso de Rainhill*, onde a locomotiva *Fuso* de *G. Stephenson* foi vencedora.

Harrisson. — Constructor inglez, que em 1844, primeiro que outro qualquer, empregou o ferro laminado no fabrico de pontes.

Harvey. — Engenheiro americano, que em 1866 concebeu o primeiro projecto de estrada de ferro aerea para a cidade de Nova York.

Heberlein. — Engenheiro suisso. — Inventor de um systema de freios continuos automaticos mui preconisados pelos engenheiros suissos, por se prestarem com bastante energia em casos de accidentes, e, com a necessaria moderação, na descida das rampas, onde regula a marcha dos trens. O delegado suisso, no *Congresso Internacional de Estradas de Ferro* (Belgica), communicou que nas vias ferreas de sua patria o freio *Heberlein* prestava melhores serviços que o freio *Westinghouse*.

Heusinger von Waldegg. — Engenheiro allemão. — Inventor de um systema de via metallica, empregado no Hannover, dando resultado pouco satisfactorio.

Horacio Allen. — Engenheiro americano, a quem se deve a introducção da locomotiva nos Estados Unidos, em 1829. A machina que Allen trouxe da Inglaterra, foi construida por *Foster & C.*, de Stowrbridge, e tinha caldeira tubular vertical:

Howe. — Engenheiro americano, autor de um systema de pontes, onde predomina a madeira.

James Watt. — Habilissimo mecanico inglez. — Em 1784 tirou privilegio de uma locomotiva, que não chegou a executar.

Jessop. — Constructor inglez. — Lembrou-se, em 1789, de assentar os trilhos em dados de pedra, por meio de almofadas de ferro fundido. Foi tambem o inventor das rodas com rebordos.

John B. Jervis. — Mecanico americano. — Em 1832, construiu a primeira locomotiva de *caracter americano* bem definido. A machina foi executada nas officinas de Westpoint, e serviu na E. F. de Mehawk ao Hudson.

John Birkinshaw. — Mecanico inglez. — Em 1820 descobriu os meios de fabricar no laminador, trilhos de qualquer fórma ou typo. Autor do trilho de dupla cabeça.

Kennedy. — Engenheiro inglez. — Serviu de juiz no celebre *Concurso de Rainhill,* em 6 de Outubro de 1829.

Knight. — Engenheiro americano. — Em 1828 emprehendeu a construcção da E. F. de Baltimore a Ohio, a primeira via ferrea inaugurada nos Estados-Unidos da America.

Koerting. — Engenheiro allemão. — Inventor de um systema de freios.

Kostling. — Engenheiro allemão. — Com o seu compatriota Battig inventaram um systema de via-metallica, que em 1867 foi ensaiado na E. F. do Wurtemberg, na extensão de 1.965 metros, em uma das linhas comprehendidas entre Aalen e Goldshofe, com rampas de $0^m,010$ e curvas de raios variando de $900^m,5$ a 300 metros. O ensaio não deu bons resultados.

Laidlaw. — Engenheiro inglez. — Promotor das primeiras estradas de ferro de bitola estreita do Canadá.

LAIGNEL. — Engenheiro francez. — Propoz um systema de material rodante, tendo por fim diminuir a resistencia dos trens na passagem das curvas. O systema tem tido bom exito em linhas de fabricas, officinas, etc.

LALANNE. — Engenheiro suisso. — Inventor do systema de *drainagem a posteriori*, empregado na consolidação dos taludes.

LARMANJAT. — Engenheiro francez. — Inventor de um systema de estradas de ferro que se distingue por ter apenas um trilho.

LECHATELIER. — Engenheiro francez. — Muito conhecido por suas experiencias sobre resistencia de trens, etc.

LINVILLE. — Engenheiro americano. — Autor de um systema de pontes de ferro.

LOCK. — Engenheiro inglez. — Muito se distinguiu no primeiro periodo da viação ferrea da Inglaterra.

LOTZ. — Mecanico francez. — Constructor de uma locomotiva de estrada de rodagem.

LOUGHRIDGE (americano). — Inventor de um systema de freios de ar comprimido, empregado nas linhas da rêde — Baltimore e Ohio, dos Estados-Unidos.

LUIZ FAVRE. — Engenheiro suisso. — Autor do gigantesco projecto do tunnel de S. Gothardo. Elle deu começo aos trabalhos de perfuração em 1872; dirigiu o serviço por muito tempo, fallecendo pouco antes da inauguração do tunnel.

MARC-SEGUIN. — Engenheiro francez. — Inventor da caldeira tubular, que deu grande impulso á locomoção a vapor; e constructor da primeira estrada de ferro da França.

MARSH. — Engenheiro americano. — Projectou em 1857 a E. F. do Monte Washington, nos Estados-Unidos. Systema de cremalheira central.

MATHIEU. — Engenheiro francez. — Mui conhecido por seus trabalhos de estradas de ferro.

MAUÁ (Visconde de). — Industrial brazileiro, que em 1854 inaugurou a mais antiga via-ferrea do Brazil, da qual foi concessionario. Falleceu em 1889.

MEDHURST. — Engenheiro dinamarquez. — Foi quem primitivamente imaginou o systema de vias ferreas atmosphericas, em 1810.

MOLINOS. — Engenheiro francez. — Molinos e Pronnier inventaram um systema de freios de emprego muitissimo vantajoso nos planos inclinados.

MURDOCH. — Mecanico inglez. — Em 1784 fez um modelo da locomotiva de James Watt, de quem era ajudante.

NAFF. — Engenheiro suisso, que com Riggenbach construiram a E. F. do Monte Rigi.

OLIVIER EVANS. — Mecanico americano. — Fez funccionar com successo nas ruas de Nova York, em 1801, um carro a vapor.

OPPERMANN. — Engenheiro francez. — Conhecido por seus multiplos trabalhos sobre estradas de ferro.

OTTONI. — (Conselheiro C. B.) — Engenheiro brazileiro, que mais tem contribuido para o desenvolvimento da viação ferrea brazileira ; a seus esforços se deve a E. F. Central do Brazil. Decano da engenharia brazileira.

PAMBOUR. — Engenheiro francez. — Conhecido por suas experiencias sobre a resistencia do ar, por sua importante formula, etc.

PECQUER. — Inventor francez de um systema que emprega o ar comprimido para mover as locomotivas.

PETTIT. — Engenheiro americano. — Autor de um systema de pontes de ferro.

PIERRE SIMONS. — Engenheiro belga. — Constructor da mais antiga estrada de ferro da Belgica. — *Bruxellas a Malines*—inaugurada em 1835.

PINKUS. — Engenheiro inglez, que de 1834 a 1839 conseguiu melhorar as valvulas empregadas no systema de vias ferreas atmosphericas.

POST. — Engenheiro americano. — Autor de um systema de pontes de ferro.

PRATT. — Engenheiro americano. — Inventor de um systema de pontes de ferro.

RAMMEL. — Engenheiro inglez. — Constructor da estrada de ferro pneumatica, que desde Agosto de 1864 funcciona no palacio de crystal de Sydenham, perto de Londres.

RAMSBOTTOM. — (inglez). — Inventor dos apparelhos de alimentar as locomotivas em marcha.

RASTRICK. — Engenheiro inglez. — Um dos juizes do concurso de Rainhill, effectuado em 6 de Outubro de 1829.

REBOUÇAS (Antonio.) — Engenheiro brazileiro. — Distincto propagandista das estradas de ferro de bitola estreita.

REDTEMBACHER. — Engenheiro allemão. — Muito conhecido por suas formulas.

RIDDER. — Engenheiro belga. — Constructor da E. F. de Anvers a Gand, uma das mais antigas de bitola estreita.

RIGGENBACH. — Engenheiro suisso. — Constructor da notavel E. F. do Monte Rigi.

ROBISON. — Mathematico inglez. — Em 1759 suggeriu a idéa de applicar-se o vapor á locomoção terrestre. Não executou seu pensamento.

ROSEN. — Industrial sueco. — Concessionario da primeira via ferrea de sua patria.

ROBERT STEVENS. — Engenheiro americano. — Inventor, em 1830, do trilho de sapata, hoje conhecido por

trilho Vignole. — A linha na qual Stevens applicou o seu trilho, foi a de Canden a Amboy, no Estado de New-Jersey.

Rogier. — Estadista belga, ministro de Leopoldo I. — Em 1 de Maio de 1834 referendou a primeira lei relativa ás estradas de ferro da Belgica.

Saint-Alvord (inglez). — (Vide Geddes).

Sazilly. — Engenheiro francez. — Inventor de um interessante processo de consolidação de taludes.

Scheffler. — Engenheiro allemão. Inventor de um systema de via metallica, applicado nas estradas de ferro do ducado de Brunswick.

Seguier. — Engenheiro francez. — Foi quem primeiro lembrou o emprego do trilho central, mais tarde caracteristico do systema Fell.

Seller. — Engenheiro americano. — Fez a primeira applicação, em 1848, do systema de via-ferrea actualmente denominado *Fell.* A linha foi construida na Pensylvania.

Shuttleworth. — Engenheiro inglez. — Constructor da primeira estrada hydraulica, linha de Dublin a Cork, na Inglaterra. Mais tarde, Girard fez applicação deste systema com algumas modificações.

Smith. — Mecanico inglez. — Inventor de um systema de freios continuos de vacuo.

Spooner. — Engenheiro inglez. — Constructor da E. F. de Festiniog, o typo de estrada de bitola reduzida.

Stephenson (George). — Notavel inglez. — Considerado o pae da locomotiva. Construiu a sua primeira machina, a *Blucher,* em 1814, destinada aos trabalhos das minas de Killing-Wort. Foi, porém, em 1829, que o distincto industrial apresentou a locomotiva *Fuso* ao concurso de *Rainhill,* aberto pela directoria da E. de F. de Liverpool a Manchester.

STEPHENSON (Roberto). — Engenheiro inglez, filho de George Stephenson. — Distinguiu-se muito em materia de viação-ferrea.

STILMANT. — Engenheiro francez. — Inventor de um systema de freios, muito usados nas estradas de ferro da França.

TEICHMANN. — Engenheiro belga, chefe do corpo de pontes e calçadas. Foi quem dirigiu em 1830 os estudos da primeira via ferrea de sua patria.

TIMOTHEO HACKWORTH. — Mecanico inglez que em 1825 construiu a locomotiva *Royal Georges*, a qual apresentava 2 embolos actuando sobre o mesmo eixo, porém com cylindros verticaes.—Annos depois construiu a locomotiva *Sem Rival*, que tomou parte no *concurso de Rainhill*.

TREVITHICK. — Mecanico inglez que com o seu collega e compatriota Vivian em 1801 construiram carros a vapor. Em 1804 ensaiaram seus carros sobre trilhos na E. de F. de Merthyr-Tydwil, no paiz de Galles. Um dos carros rebocou 10 toneladas com a velocidade de 18 kilometros por hora. Foi a primeira applicação do vapor á via ferrea.

VALLANCE. — Engenheiro inglez que teve, em 1824, a primeira idéa sobre o systema de estrada de ferro atmospherica. Muito mais tarde Clegg e Samuda estabeleceram a primeira linha por esse systema, na Irlanda, com 2.722 metros de extensão, entre Kingstown e Dalkey.

VIGNOLES. — Engenheiro inglez. — Vulgarisador do trilho de sapata ou *patim*, inventado por *Stevens*. Este profissional com Erickson, em 1830, tiraram na Inglaterra privilegio para o emprego do trilho central, que mais tarde constituiu o caracteristico do systema Fell.

VERGÉS. —(Vide Bayard de la Vingtrie).

WALTER. — Engenheiro inglez. — Muito se distinguiu no primeiro periodo da viação ferrea na Inglaterra.

WESTINGHOUSE. — Engenheiro americano. — Inventor do celebre e conhecido freio automatico de ar comprimido.

WETLI. — Engenheiro italiano. — Inventor do systema de estradas de ferro de cremalheira heliçoidal.

WILLIAM BARLOW. — Engenheiro inglez. — Inventor do trilho que tinha por fim substituir a longarina de madeira. O *trilho de Barlow* foi applicado de 1849 a 1850.

WILLIAM CHAPMAN. — Mecanico inglez, que com seu irmão *Edward Chapman*, em 1812, tiraram privilegio para construir um carro a vapor com 4 eixos, entre os quaes era transmittido o movimento por meio de rodas dentadas.

WILLIAMS REYNOLDS. — Engenheiro inglez, que em 1768 empregou trilhos de ferro fundido, em substituição aos trilhos de madeira, até então usados nas estradas de ferro das minas de carvão da Inglaterra. Esse melhoramento havia sido ensaiado em 1738.

WOOD. — Engenheiro inglez. — Muito se distinguiu pelos serviços prestados ao desenvolvimento da viação ferrea na Inglaterra, no primeiro periodo. Foi um dos juizes do importante *Concurso de Rainhill.*

Historico das estradas de ferro do Brazil. — Dividiremos o historico das estradas de ferro do Brazil, no tempo do Imperio, em tres periodos: — Antes, durante e depois da guerra do Paraguay.

1º periodo: — Antes da guerra do Paraguay (1835—1865).

Na regencia do padre Diogo Antonio Feijó appareceu o primeiro acto official relativo á nossa viação ferrea: *Lei n. 101 de 31 de Outubro de 1835.* [1]

[1] Autorisava o Governo a conceder privilegio por 40 annos a uma ou mais companhias que construissem estradas de ferro entre a capital do Imperio e as provincias de Minas Geraes, Rio Grande do Sul e Bahia.

Em 20 de Setembro d'esse anno arrebentou a revolução rio-grandense; de tal acontecimento a regencia teve noticia em Outubro, e logo cogitou dos meios de rapidamente ligar a provincia revoltada, bem como outras, ao Rio de Janeiro.

Decorreu muito tempo sem que a idéa recebesse impulso, ainda que a 3 de Novembro de 1835 baixasse um aviso do ministerio do Imperio sobre a formação de companhias européas emprehendedoras de construcção de vias ferreas no Brazil.

O parlamento em Outubro de 1838 approvou a lei aceitando a resolução tomada pela assembléa provincial de S. Paulo, sobre a construcção de uma estrada de ferro n'essa provincia, cujo privilegio mais tarde caducou.

Em 1840 o governo concedeu ao Dr. Cochrane privilegio exclusivo para a construcção de uma estrada de ferro que, partindo da capital do Imperio, fosse ter á provincia de S. Paulo.

Surgiram immensas difficuldades; o concessionario não conseguiu realisar o seu projecto.

Os capitaes brazileiros, apezar de pequenos, cumpre dizer, estavam infelizmente empregados no indigno commercio de escravos da Africa. Só depois de abolido o trafico, esses capitaes começaram a ter applicação ás industrias honestas.

Emquanto o governo geral promovia os meios de implantar a viação ferrea no Imperio, a provincia do Rio de Janeiro, em 27 de Abril de 1852, contratava a construcção da E. F. Mauá.

O decreto n. 987 de 12 de Junho de 1852 approvou esse contrato.

Os nossos estadistas começaram a se convencer de que era necessario garantir os juros dos capitaes embarcados

nas emprezas de vias ferreas e trataram da Lei n. 641 de 26 de Junho de 1852,em virtude da qual foram concedidas as estradas de ferro D. Pedro II e Recife ao S. Francisco.

Em 3 de Outubro de 1853 foi promulgada a Lei n. 725, autorisando o Governo a conceder a E. F. da Bahia ao S. Francisco.

A 29 de Agosto de 1852 teve começo a construcção da primeira via ferrea brazileira — a legendaria E. de F. MAUA [1], que abriu ao trafego a sua 1ª secção em 30 de Abril de 1854.

É dever lembrar o nome do distincto rio-grandense do sul, o cidadão Irinêo Evangelista de Souza (Visconde de Mauá) que por conta propria, sem receber o menor auxilio da Nação e da provincia, construiu a estrada de ferro — *ponto de partida do progresso material de nossa patria.*

Em 1885, em um numero da *Revista de Estradas de Ferro* escrevemos o seguinte, a respeito da linha de Mauá:

« Houve quem trocasse o nome da pequena via ferrea, quem tivesse tão triste lembrança...; mas, não haverá quem se esqueça de que aquelles poucos kilometros representam o esforço de um espirito superior. »

Ao inaugurar-se a primeira estrada de ferro do Brazil, foram dirigidas ao Imperador, pelo illustre cidadão Irinêo Evangelista de Souza, as seguintes palavras, que transcrevemos como um dos mais notaveis documentos da viação ferrea brazileira:

« SENHOR.

« A directoria da companhia—Navegação a vapor e estrada de ferro de Petropolis — vem render graças a VV. MM. pela honra que se dignaram conferir á estrada, vindo assistir á solemnidade da sua inauguração. Vinte mezes são apenas contados desde que VV. MM. honraram com as suas

[1] Hoje 1ª secção da E. F. Principe do Grão Pará.

augustas presenças o primeiro acampamento dos operarios da companhia; coube-me então a distincta honra de depositar nas mãos de V. M. um humilde instrumento de trabalho, do qual V. M. não se desdenhou de fazer uso, como para mostrar aos seus subditos que o trabalho, essa fonte perenne da prosperidade publica, era não só digno da sua alta protecção, porém mesmo de tão extraordinaria honra!

« Esse exemplo, Senhor, não foi perdido; elle fez vibrar em nossos corações o enthusiasmo, e o enthusiasmo é esse sentimento um tanto indefinivel, porém que uma vez despertado em corações generosos não ha mais sacrificios de que não sejam capazes, não ha mais obstaculos que não saibam vencer!

« Hoje dignam-se VV. MM. de vir ver correr a locomotiva veloz, cujo sibilo agudo echoará nas mattas do Brazil — prosperidade e civilisação, e marcará sem duvida uma nova éra no paiz. Seja-me permittido, Imperial Senhor, exprimir n'esta occasião solemne um dos mais ardentes anhelos do meu coração: esta estrada de ferro, que se abre hoje ao transito publico, é apenas o primeiro passo na realisação de um pensamento grandioso. Esta estrada, Senhor, não deve parar, e se puder contar com a proteação de V. M. seguramente não parará mais, senão quando tiver assentado a mais espaçosa de suas estações na margem esquerda do Rio das Velhas. Alli se agglomerará para ser transportada ao grande mercado da Côrte a enorme massa de producção com que devem concorrer para a riqueza publica os terrenos banhados por essa immensa arteria fluvial, o rio de S. Francisco e os seus innumeros tributarios. E' então, Senhor, que a magestosa Bahia, cujas aguas beijam com respeito as praias da capital do Imperio, verá surgir em seu vasto e abrigado ancoradouro navios sem conta. E' então, Senhor, que o Rio de Janeiro será um centro de commercio, industria, riqueza, civilisação e força, que nada tenha que invejar a ponto algum do mundo!

« Uma protecção efficaz aos primeiros passos d'este meio de locomoção admiravel, que tem contribuido poderosamente para a prosperidade e grandeza de outros povos, fará com que seja uma realidade, e porventura em época não mui distante, esta visão que me preoccupa.

« Dignai-vos, Imperial Senhor, de acolher os ardentes votos que faz a directoria da companhia que leva a effeito no Brazil a primeira estrada de ferro, pela gloria do reinado de Vossa Magestade, pela ventura da augusta familia imperial e pela prosperidade da grande nação cujos destinos se acham confiados á alta sabedoria e paternal solicitude de Vossa Magestade. »

O imperador respondeu pelo seguinte modo:

« A directoria da estrada de ferro de Mauá póde estar certa de que não é menor o meu jubilo ao tomar parte no começo de uma empreza que tanto ha de animar o commercio, as artes e as industrias do Imperio. »

Em 10 de Julho de 1855 foi assignada a Lei n. 816, relativa ao processo de desapropriações para a construcção de estradas de ferro. O decreto n. 1664 d'esse mesmo anno, de 27 de Outubro, deu regulamento para execução da lei.

A 9 de Fevereiro de 1858 a E. F. do Recife ao S. Francisco entregou ao publico os primeiros kilometros.

A E. F. D. Pedro II, pertencente a uma companhia brazileira e dirigida pelo benemerito Conselheiro C. B. Ottoni, inaugurou o primeiro trecho da linha — Côrte a Queimados, $48^k,210^m$ — a 29 de Março de 1858.

Narram as velhas chronicas que n'esse dia o povo do Rio de Janeiro agglomerou-se no campo de Sant'Anna em frente á rua de S. Diogo, e no auge do mais nobre enthusiasmo saudou o começo de uma nova propaganda de luz, de civilisação.

Depois da ceremoniosa benção das locomotivas, o illustre engenheiro Dr. Christiano Benedicto Ottoni, em nome da directoria da empreza, dirigiu ao Imperador as seguintes palavras, que ainda hoje encerram grande cópia de valiosos ensinamentos:

« SENHOR.

« E' só o sentimento do dever o que me inspira a coragem de levantar n'este momento a minha voz, ainda abafada pelo éco dos hymnos sagrados que sobem ao throno celeste! A religião acaba de implorar a protecção divina para as aspirações do progresso que se desenvolvem sob os auspicios de V. M. I.

« Temos fé, Senhor, a benção de Deus coroará nossos esforços; o Rei dos reis sanccionará do alto da esphera a animação offerecida por V. M. I. a este grande beneficio publico.

« Senhor, a historia severa e investigadora, em cada seculo assignala o bem e o mal, desenha as sombras e a luz; não póde existir perfeição na fraca natureza humana. Porém a gloria das batalhas em um reinado, a sabedoria das leis promulgadas em outro, a consolidação da paz e o dominio da justiça em um terceiro, qualquer d'esses traços caracteristicos que recommendam certos monarchas á admiração ou ao respeito da posteridade, são pharóes que illuminando todos os angulos do quadro não permittem aos olhos deslumbrados dos vindouros a apreciação das imperfeições, tributo de nossa fragilidade. O pharol que V. M. I. accendeu, e a cuja luz estudarão nossos netos o reinado de V. M. I., é a inauguração das estradas de ferro em nossa patria.

« Não repetirei o que todos sentem, que d'este facto depende a industria e a riqueza do paiz; erguendo-me, porém, a idéas mais altas, a unidade do imperio e as franquezas provinciaes, estes dous pensamentos apparentemente adversos encontrarão na rapidez das communicações o principio fecundador que deve consagral-os, fazendo-os convergir igualmente para o bem da communidade.

« Approxime-se os centros; possa correr o irmão em defeza do irmão, reduzindo os mezes a horas, e zombando dos canhões inimigos que porventura atroarem os mares; chegue a palavra de V. M. I. em poucos minutos ás extremidades do Imperio; ouça V. M. I. com rapidez electrica a voz de seus subditos; e a paz e a concordia reinarão, porque sómente serão dependentes da illustração do governo de V. M. I.

« Seguindo o fio de minha idéa, Senhor, ouso esperar que a benevolencia de V. M. I. me permitta accrescentar um pensamento, que não tenho a audacia de erigir em conselho: a necessidade palpitante do nosso systema de vias de communicação consiste hoje principalmente, Senhor, em ser methodisado. Seja estudada e traçada nos mappas a rede dos caminhos de ferro do Brazil, ligando os principaes centros e adaptada para estender-se ao Paraguay e á Goyana Franceza. Subordinem-se todos os projectos ao plano geral.

« Para que os esforços de cada um não possam isolar-se e todos tendam para um fim uniforme.

« Para que as forças sociaes não se fatiguem, sem que do seu dispendio colha a sociedade a maxima vantagem.

« Para que o principio civilisador circule sem interrupção por todo o corpo politico, como o sangue pelas nossas arterias.

« Se bem comprehendo, Senhor, o pensamento que acabo de enunciar, a estrada de ferro D. Pedro II será para o futuro um dos troncos principaes da gigantesca ramificação. E' pois, em nome da associação que está cimentando uma das pedras angulares do edificio; e é em nome de seus directores, de quem sou orgão perante V. M. I.; é da parte da industria e da civilisação; é por todo o Brazil, emfim, que eu tenho a honra de comprimentar a V. M. I. »

O Imperador assim respondeu :

« Srs. Directores, a Nação reconhece vossos perseverantes esforços a bem de uma empreza de tanta importancia para este vasto Imperio; e possuido do maior jubilo pelo acontecimento esperançoso que hoje todos applaudimos, rogo a Deus que me conceda uma longa vida para ver os Brazileiros sempre amigos, sempre felizes, e caminhando, com a velocidade cada vez mais crescente da civilisação, para o brilhante futuro que a Providencia nos destinou. »

Em 28 de Junho de 1860 a E. F. da Bahia ao S. Francisco fez circular em sua 1ª secção o trem inaugural.

O decreto n. 2737 de 1861 concedeu a estrada de ferro das minas do Tubarão á Laguna, depois E. F. D. Thereza Christina.

Na lei n. 838 de 12 de Outubro de 1855 teve origem a E. F. de Santos a Jundiahy, decretada em 26 de Abril de 1856.

Em 8 de Junho de 1857 a provincia do Rio de Janeiro contratou a E. F. de Cantagallo, que em 23 de Abril de 1860 inaugurou o trafego em sua 1ª secção.

O aviso de 22 de Agosto de 1862 deu instrucções aos engenheiros fiscaes de estradas de ferro.

A provincia de Pernambuco, por lei n. 578 de 31 de Julho de 1861, concedeu a E. F. de Caxangá.

O decreto n. 2913 de 23 de Abril de 1862 ampliou algumas disposições do regulamento para a fiscalisação da segurança, conservação e policia das estradas de ferro, approvado pelo decreto n. 1930 de 26 de Abril de 1857.

A provincia de S. Paulo, por lei n. 8 de 19 de Maio de 1862, autorisou a construcção da E. F. Paulista.

Ahi ficam consignados os principaes acontecimentos historicos do *1° Periodo* de nossa viação ferrea.

Em 31 de Dezembro de 1864 o desenvolvimento em trafego das estradas de ferro do Brazil era de 411k,755m, a saber:

	k	m
E. F. Mauá	16	190
E. F. D. Pedro II	103	080
E. F. Recife ao S. Francisco	124	739
E. F. Bahia » »	128	840
E. F. de Cantagallo.	39	406

2° Periodo. — Durante a guerra do Paraguay (1865 - 1870)

N'este quinquenio houve uma especie de paralysação no movimento industrial do paiz; o espirito publico preoccupava-se inteiramente com a luta provocada pelo dictador do Paraguay.

Ainda assim, em 1865, o Estado resgatou a E. F. D. Pedro II e deu-lhe algum impulso.

Na lei geral n. 1242 de 16 de Junho de 1865 teve origem a E. F. Central da Bahia, concedida em 17 de Janeiro de 1866.

Em 16 de Fevereiro de 1867 inaugurou-se o trafego em toda a E. F. de Santos a Jundiahy; e a 12 de Agosto d'esse mesmo anno foi inaugurada a linha principal da E. F. do Recife a Caxangá.

Em 10 de Janeiro de 1867 a provincia do Rio Grande do Sul autorisou a construcção da E. F. S. Leopoldo.

O ministerio da Agricultura, em Março de 1868, ordenou ao engenheiro Krauss que, por conta do Estado, estudasse e projectasse uma via ferrea, ligando o Baixo ao Alto S. Francisco. Em 24 de Março de 1869 foi ao Governo apresentado o respectivo projecto.

A 4 de Janeiro de 1868 teve começo a construcção da E. F. União Valenciana — primeira via ferrea brazileira de bitola estreita — concedida por Decreto n. 3641 de 27 de Abril de 1866.

Em 4 de Abril de 1868 foi assignado o contrato provincial no Ceará, relativo a E. F. de Baturité.

No dia 22 de Julho de 1868 foi pela provincia de Pernambuco contratada a E. F. do Recife, Olinda e Beberibe.

A provincia do Rio de Janeiro, por lei n. 1407 de 24 de Dezembro de 1868, autorisou a construcção da E. F. de Campos a S. Sebastião.

Em 18 de Agosto de 1869 a E. de Ferro de Cantagallo abriu ao trafego o trecho comprehendido entre Porto das Caixas e Villa Nova.

Apezar de estarem as attenções voltadas para o Paraguay, n'este segundo periodo, sempre se cuidou alguma cousa de viação ferrea; e, a 31 de Dezembro de 1869, era de 633^k,762^m o desenvolvimento de nossas estradas de ferro em trafego.

Durante o quinquennio de 1865 a 1870 houve um augmento de 252^k,007^m, assim distribuidos:

	k	m
E. F. D. Pedro II	89	580
E. F Caxangá.	14	600
E. F. Santos a Jundiahy.	139	450
E. F. Cantagallo.	8	377

Não se fez mais, por falta de tino administrativo, por falta de iniciativa particular.

Em 1869 o Conselheiro Manoel da Cunha Galvão escreveu estas duras verdades:

« As estradas de ferro não tem tido no Brazil o desenvolvimento que fôra para desejar. O governo do paiz e seus habitantes occupam-se de preferencia de politica, e entretêm-se na parte especulativa, abandonando em geral o que diz respeito ao bem-estar material do povo. »

Em 31 de Dezembro de 1870, o numero de kilometros em trafego era de 663 e 762 metros, a saber:

	k	m
E. F. Mauá.	16	190
E. F. D. Pedro II	197	660
E. F. Recife ao S. Francisco.	124	739
E. F. Bahia » »	123	340
E. F. Cantagallo	47	783
E. F. Caxangá	14	600
E. F. Santos a Jundiahy.	139	450

3º Periodo. — Depois da guerra do Paraguay (1870 em diante)

Terminada a grande campanha, que por cinco annos absorveu todas as energias dos brazileiros, recomeçou o Estado os seus trabalhos de progresso, agindo por si mesmo e tambem animando a iniciativa particular, então mais pronunciada.

N'este — *3º Periodo* — foram promulgadas as seguintes leis, que deram notavel impulso á viação ferrea do Imperio:

— Lei n. 1953 de 17 de Julho de 1871, concedendo um credito de 20.000:000$000 para a construcção do

prolongamento da E. F. D. Pedro II, e authorisando o Governo a despender 3.000:000$000 por anno com os prolongamentos das vias ferreas da Bahia, de Pernambuco e de S. Paulo.

— Lei n. 2237 de 3 de Maio de 1873, isentando de direitos de importação todo o material fixo e rodante, combustivel, machinas, ferramentas, etc., necessarios ao trafego das vias ferreas construidas no Imperio.

— Lei n. 2397 de 10 de Setembro de 1873, concedendo 40.000:000$000 para a construcção da rede commercial e estrategica da provincia do Rio Grande do Sul.

— Lei n. 2450 de 24 de Setembro de 1873, concedendo garantia de juros sobre o capital de 100 mil contos applicado na construcção de estradas de ferro nas diversas provincias do Imperio.

— Lei n. 3396 de 24 de Novembro de 1888, concedendo garantias de juros até 6 %, sendo 30 annos o prazo maximo das concessões e 30:000$000 o maximo custo kilometrico, para a construcção de varias estradas de ferro.

Muitas estradas foram concedidas com garantia de juros, em virtude das leis n. 2450 e n. 3396; e assim o territorio brazileiro recebeu um pouco de seiva, que forçosamente ha de fazer a nação progredir.

As concessões se multiplicaram e o numero de kilometros entregues ao trafego attinge a milhares.

Depois da guerra do Paraguay — do começo de 1870 até a proclamação da Republica — foram decretadas e concedidas as seguintes vias ferreas, afóra as que já cahiram em caducidade:

Estradas de ferro concedidas pelo Estado e pelas provincias com capitaes garantidos

Provincias	Estradas de ferro	Datas das concessões
Pará...........	Bragança [1]..................	21 Março 1879
Maranhão...........	Caxias a Cajazeiros..........	--
Ceará...............	Baturité [2]................	25 Julho 1870
Rio Grande do Norte..	Natal a Nova Cruz..........	2 Julho 1871
Parahyba............	Conde d'Eu................	22 Junho 1872
Pernambuco.........	Limoeiro.................	16 Julho 1870
Alagôas.............	Central d'Alagôas [3]..........	18 Out. 1874
Bahia...............	Central da Bahia [4].........	28 Out. 1874
»	Nazareth..................	5 Jan. 1878
»	Ramal do Timbó............	7 Abril 1883
Espirito-Santo.......	Itapemerim................	15 Set. 1883
»	St. Eduardo ao Cachoeiro....	15 Dez. 1888
Rio de Janeiro.......	Carangola.................	12 Abril 1872
»	Santa Isabel do Rio Preto...	23 Dez. 1876
»	Macahé Serra do Frade......	15 Dez. 1888
Minas Geraes........	Rio e Minas................	22 Fev. 1875
»	Juiz de Fóra ao Piau........	1 Set. 1880
»	Sapucahy..................	
S. Paulo...........	S. Paulo e Rio de Janeiro....	2 Março 1872
»	Sorocabana................	18 Junho 1871
»	Prolong. Sorocabana........	24 Nov. 1888
»	Ituana....................	10 Out. 1870
»	Bragantina................	15 Set. 1873
»	Mogyana..................	19 Julho 1872
»	Prolong. Mogyana..........	17 Fev. 1888
»	Taubaté a Ubatuba.........	5 Jan. 1889
Paraná..............	Paranaguá a Curytiba.......	5 Out. 1878
Santa Catharina......	D. Thereza Christina.......	1 Junho 1874
Rio Grande do Sul...	Rio Grande a Bagé..........	26 Out. 1878

[1] Foi encampada pela provincia.
[2] Foi encampada pelo Estado.
[3] Em 24 de Maio foi autorisada esta via ferrea: organisou-se uma companhia que a construiu até o Bebedouro, e caducou.
[4] A construcção foi autorisada em 16 de Junho de 1865; mas só em 1874, a companhia obteve garantia de juros.

Rio Grande do Sul...	Quarahim a Itaqui..........	15 Nov.	1881
»	S. Paulo ao Rio Grande.....	.. Nov.	1889
»	Pelotas a S. Lourenço	5 Jan.	1889

Estradas de ferro concedidas com subvenção kilometrica

Provincias	Estradas de ferro	Datas das concessões	
Bahia.............	Bahia e Minas..............	1 Julho	1880
Rio de Janeiro.......	Rezende a Arêas............	21 Fev.	1872
Minas Geraes........	Leopoldina.................	27 Março	1872
»	Oeste e Minas..............	30 Abril	1873
»	Prolong. da Oeste de Minas..	4 Fev.	1881

Estradas de ferro concedidas sem garantia de juros nem subvenção kilometrica

Provincias	Estradas de ferro	Data das concessões	
Rio de Janeiro.......	Principe do Grão-Pará.......	28 Fev.	1879
»	Norte.....................	4 Nov.	1882
»	Ramal de Cantagallo........	12 Março	1872
»	Macahé e Campos...........	3 Fev.	1870
»	Santo Antonio de Padua.....	11 Maio	1874
»	Sant'Anna.................	28 Junho	1879
»	Barão de Araruama..........	4 Dez.	1876
»	Alcantara a Maricá..........	—	
»	Rio das Fôres..............	26 Junho	1874
»	Rio Bonito a Juturnahyba....	16 Nov.	1880
»	Ramal Bananalense	31 Maio	1880
»	Vassourense................		1883
»	S. Fidelis..................	8 Junho	1876
»	Piedade e Theresopolis......	15 Out.	1880
S. Paulo............	S. Carlos do Pinhal.........	4 Out.	1880
»	Ramal do Rio Pardo........	3 Abril	1884
»	Santos a S. Vicente.........	—	
»	S. Paulo a Santo Amaro.. ..	—	
Pernambuco	Ribeirão ao Bonito.........	—	
Municipio Neutro	Corcovado..................	7 Jan.	1882
»	Rio d'Ouro.................	22 Fev.	1876
»	Botafogo a Angra...........		1889

Para terminar o historico das vias ferreas do Brazil durante o Imperio, vamos dar as inaugurações das primeiras estradas de ferro nas diversas provincias:

Provincias	Estradas de ferro	Datas das inaugurações
Rio de Janeiro... ...	Mauá.....................	30 Abril 1854
Pernambuco.........	Recife ao S Francisco......	9 Fev. 1858
Municipio Neutro....	D. Pedro II................	28 Março 1858
Bahia..............	Bahia ao S. Francisco	28 Junho 1860
S. Paulo............	Santos a Jundiahy..........	16 Fev. 1867
Alagôas............	Jaraguá a Bebedouro.......	19 Outu. 1873
Ceará..............	Baturité..................	30 Nov. 1873
Rio Grande do Sul...	S. Leopoldo...............	14 Abril 1874
Minas Geraes..	Leopoldina................	8 Out. 1874
Rio Grande do Norte..	Natal a Nova Cruz..........	28 Set. 1881
Parahyba...........	Conde d'Eu............ ...	7 Set. 1883
Paraná.............	Paranaguá a Curitiba.......	17 Nov. 1883
Santa Catharina......	D. Thereza Christina........	1 Set. 1884
Pará...............	Bragança..................	10 Nov. 1884
Espirito Santo..... .	Itapemirim	15 Set. 1887

★

Feita a Republica, a *Dictadura* deu grande impulso ás nossas estradas de ferro. Resolveu problemas urgentissimos e lançou as bases da futura rêde de communicações do Brazil.

No tempo do Imperio, o parlamentarismo foi o terrivel empecilho que as grandes idéas encontraram. Muitas vezes pensou-se em ligar o Rio de Janeiro com os mais longinquos pontos do Brazil; a rhetorica parlamentar teve meios de protelar sempre taes resoluções.

A *Dictadura*, podendo agir livremente, concedeu as estradas de ferro indispensaveis ao progressivo desenvolvimento da Republica. Foi bem inspirada n'este ponto, ainda commettendo pequenos erros, que desapparecem ante a magnitude do conjuncto das medidas decretadas.

O ultimo ministerio da monarchia, cheio de iniciativa, concedeu, com garantia de juros, a E. F. de Itareré a Santa Maria da Bocca do Monte (S. Paulo ao Rio Grande do Sul), ficando o acto do governo dependente da approvação do poder legislativo.

A *Dictadura* começou os seus trabalhos sobre viação ferrea, decretando essa garantia de juros.

A estrada de ferro para Goyaz e Matto Grosso mereceu a maxima attenção dos estadistas do Imperio; e nunca foi decretada, porque faltou aos governos d'esse tempo, relativamente á questão, a boa vontade do parlamento.

De todas as vias ferreas brazileiras, esta é a mais necessaria, visto a posição geographica dos Estados a que vae servir. Matto Grosso, além de tudo, soffreu immensamente, por estar como que desligado do Brazil, durante a guerra do Paraguay. A communicação para estes Estados far-se-ha em breve por S. Paulo (prolongamento da Mogyana, até Catalão) e por Minas Geraes (prolongamento da Oeste de Minas, até Catalão). Do ponto de encontro destes dous prolongamentos partirá a linha, que em menos de 10 annos deverá attingir a seus terminus; e partirá tambem a linha que vae ter a Palmas, no valle do Tocantins, que foi concedida.

Para a ligação da Capital Federal com o norte da Republica, foi decretada a E. de F. de Petrolina a Therezina, na qual entroncará o prolongamento da E. de F. de Baturité, ainda não concedido, e a E. de F. do Caruarú ao Crato, concedida.

A E. de F. Central do Brazil será prolongada até o rio S. Francisco, a cuja margem esquerda fica Petrolina.

De Therezina, a rêde terá ligação para S. Luiz e Belém.

No Estado do Maranhão foi pelo governo federal concedida uma importante via ferrea.

Foram tambem decretadas, entre outras vias ferreas, as linhas de Peçanha a Araxá, de Itabira a Jatobá, e do Estreito a Chopim, que completam a rêde da Republica e tornam facillima a sahida de mercadorias de immensa zona para o littoral.

Houve muita concessão de estradas de ferro com garantia de juros; isto, porém, não é cousa de amedrontar...; são despezas reproductivas. Quando todas as vias ferreas decretadas estiverem construidas, a Republica tomará notavel desenvolvimento. A nação, é muito provavel, não terá nunca de pagar integralmente os 6 % garantidos; e o crescimento das rendas ha de por força chegar para as despezas a fazer-se com a viação ferrea. A rêde de estradas de ferro do Brazil será um forte laço para a integridade da Republica e, tambem, poderoso agente para o governo federal.

A *Dictadura* teve o bom senso de nomeiar a Commissão de Viação Geral, que fez accurado estudo e apresentou ao governo um plano de viação, onde foram traçadas todas as grandes linhas ferreas indispensaveis e necessarias á Republica, bem como aproveitados todos os rios navegaveis e aquelles que podem ser facilmente desobstruidos.

O decreto de 26 de Junho de 1890 descriminou a competencia do governo federal e dos governos dos Estados Unidos do Brazil em materia de viação ferrea. — [Vide: *Competencia*, etc.]

Horario (Adm.) — *Horaire.* — *Horary.* — *Fahrplan.* — Tabella contendo ás horas de partida e de chegada dos trens nas differentes estações da estrada de ferro. Como documento historico bastante curioso, apresentamos em seguida o primeiro *horario official de estradas de ferro*, extrahido de um dos numeros da revista technica *Engineering*, publicada em Londres.

Viagem pela E. F. de Liverpool a Manchester

Os directores têm a honra de informar ao publico que — trens compostos de varios carros — partem da estação de Liverpool, rua da Corôa, e da estação de Manchester, rua Liverpool, na seguinte ordem:

HORAS DE PARTIDA

(Os trens de 2ª classe estavam impressos em vermelho)

DE LIVERPOOL		DE MANCHESTER	
Sete horas	Trem de 1ª classe.	Sete horas	Trem de 1ª classe.
Sete horas e um quarto..	» de 2ª »	Sete horas e um quarto..	» de 2ª »
Dez horas	» de 1ª »	Oito horas	» de 2ª »
Dez e meia horas	» de 2ª »	Dez horas	» de 1ª »
Meio dia	» de 2ª »	Meio dia	» de 2ª »
Duas horas	» de 1ª »	Uma hora	» de 2ª »
Tres horas	» de 2ª »	Duas horas	» de 1ª »
Quatro horas	» de 2ª »	Tres horas	» de 2ª »
Cinco horas	» de 1ª »	Cinco horas	» de 1ª »
Cinco e meia horas..	» de 2ª »	Cinco e meia horas	» de 2ª »

N. B. — Os ultimos trens, nos dias de feira em Manchester (terça feira e quinta feira) partirão de Manchester ás seis horas e não ás cinco e meia horas.

DOMINGOS

Sete horas	Trem de 2ª classe.	Cinco horas	Trem de 1ª classe.
Oito horas	» de 1ª »	Seis horas	» de 2ª »

PREÇOS

Em trem de 1ª classe, carro de 4 logares dentro........	6 sh. 0 d.
» » » 6 »	5 sh. 0 d.
Em trem de 2ª classe, carros envidraçados...........	5 sh. 0 d.
» » » carros descobertos	3 sh. 6 d.
Preço do transporte de um carro de 4 rodas	20 sh.
» » » » » 2 rodas	15 sh.

Recebem-se tambem passageiros e mercadorias no escriptorio da companhia em Liverpool e Manchester para

WARRINGTON

Preço de Liverpool e de Manchester....... { 1ª classe.... 4 sh. / 2ª » .... 3 sh.

LIVERPOOL A BOLTON

Horas de Partida: Onze da manhã, cinco e um quarto da tarde. Uma só partida aos domingos, ás cinco e meia da tarde.

Preço: — Dentro, 5 sh.; fóra, 3 sh.

Escriptorio da Estrada de Ferro, Liverpool. 1832.

Hulha (carvão de pedra) — (Techn.) — *Houille.* — *Pit-coal.* — *Steinkohle.*

Hygrometro (tech.) — *Hygromètre.* — *Hygrometer.* — *Hygrometer.* — Instrumento servindo para medir o grão de humidade da atmosphera.

Tabella para determinar a humidade relativa por meio do hygrometro de cabello de Saussure (calcul. por T. Haeghens)

Hygrometro de Cabello	Humidade relativa	Hygrometro de Cabello	Humidade relativa	Hygrometro de Cabello	Humidade relativa	Hygrometro de Cabello	Humidade relativa
0°	0	25°	16	50°	35	75°	62
1	0	26	17	51	36	76	63
2	1	27	18	52	37	77	65
3	1	28	18	53	37	78	66
4	2	29	19	54	38	79	68
5	3	30	19	55	39	80	69
6	3	31	20	56	40	81	70
7	4	32	21	57	41	82	72
8	4	33	22	58	42	83	73
9	5	34	23	59	43	84	75
10	5	35	24	60	44	85	77
11	6	36	24	61	45	86	78
12	6	37	25	62	46	87	79
13	7	38	26	63	47	88	81
14	8	39	26	64	49	89	82
15	8	40	27	65	50	90	83
16	9	41	27	66	51	91	85
17	10	42	28	67	52	92	87
18	11	43	28	68	53	93	88
19	11	44	29	69	55	94	90
20	12	45	30	70	56	95	91
21	12	46	31	71	57	96	93
22	13	47	32	72	58	97	95
23	14	48	33	73	59	98	97
24	15	49	34	74	61	99	98
						100	100

I

Illuminação (Tech.) — *Eclairage.* — *Lighting.* — *Beleuchtung.* — Nas estradas de ferro, as estações são illuminadas a luz electrica, a gaz ou a kerosene. A illuminação dos trens, em geral, é feita a kerosene. Algumas vias ferreas da Europa illuminam os carros a gaz.

Illuminação dos trens pelo freio Westinghouse. — O freio Westinghouse não tem sómente a grande applicação que todos conhecem; serve, ainda, para fornecer o ar necessario a passar por pequenos reservatorios de hydrocarboreto e a transformar-se em gaz de illuminação. Os reservatorios (neste systema) estão collocados por baixo dos carros, e o gaz percorre os tubos, tendo sahida por bicos convenientemente dispostos. O trem que tiver o freio Westinghouse, não precisa de canalisação especial para o gaz; aproveita a do freio e com isto faz grande economia. Este systema de illuminação está ensaiado nas linhas inglezas de *London Brigton and South-Coast.* A luz produzida é bôa; os reservatorios podem conter materia para 15 dias. Na exposição de Pariz, em 1878, tratou-se de tão curioso assumpto.

Imposta (Const.) — *Naissance.* — *Springing of a vault.* — *Gewölbanfang, Kämpfer.* — Extremo do encontro, do pegão ou do pé direito, onde tem origem a abobada.

Inauguração de uma estrada de ferro (E. de F.) — *Ouverture d'un chemin de fer.* — *Opening of a line.* — *Eröffnung einer Eisenbahn.*

Inclinação dos taludes (E. de F.) — *Inclinaison des talus.* — *Degree of slopeness.* — *Böschungswinkel.* — [Vide: *Talude*].

Incrustação (Tech. — *Inscrustation ou sédiment.* — *Scale*, *inscrustation*, *sediment.* — *Kesselstein*, *Pfannensteinüberzug.* — Crosta calcarea que se fórma nas caldeiras das locomotivas, pelas substancias contidas nas aguas da alimentação. Adhere ás paredes das caldeiras e torna-se causa de explosões e de maior consumo de combustivel.

Indemnisação (Adm.) — *Indemnité.* — *Indemnity.* — *Entschädigung.*

Indicador de declividade (E. de F.) — *Indicateur de declivité.* — *Gradient-post.* — *Neigungszeiger*, *Gradientenzeiger.* — Poste de madeira, fincado no começo de uma rampa ou de um patamar, tendo n'uma taboleta a indicação da declividade n'esse trecho de linha.

Indicador de velocidade (Tech.) — [Vide: *Tacometro*].

Indicador do nivel d'agua (Locom.) — *Indicateur du niveau de l'eau.* — *Water-mark, water-gauge.* — *Wasserstandszeiger.* — Tubo de vidro, montado em dous tubos metallicos que penetram na caldeira. Tem por fim mostrar ao machinista qual a altura da agua dentro da caldeira. Está collocado na frente da caldeira, á esquerda. — [Vide: *Abaixamento do nivel d'agua*].

Indigo (Tech.) — *Indigo.* — *Indigo.* — *Indigo.* — Tinta empregada no desenho de aquarella.

Injector. (Locom.) — *Injecteur.* — *Injector.* — *Dampfstrahlpumpe, Injector.* — Apparelho automotor que serve para alimentar a caldeira da locomotiva, fazendo a agua passar do tender para a machina. Ha de diversos autores; o mais empregado é o de Giffard.

Damos em seguida uma secção deste engenhoso apparelho. Elle communica com a parte superior da caldeira, onde recebe o vapor, e com o tanque do tender, onde recebe a agua. Por meio de uma agulha, movida por manivella, faz-se chegar ao tubo da agua um pequeno jacto de vapor; produz-se o vacuo, e a agua desde logo é aspirada. Depois, atravessando uma valvula, que se abre com a força da corrente liquida, a agua chega á caldeira.

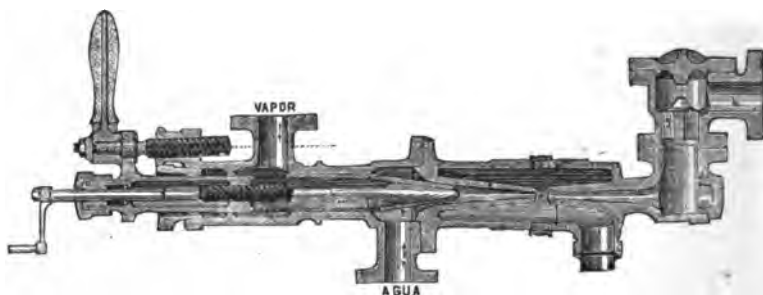



Fig. 7 — Injector Giffard

Formula de *Giffard*, relativa ao seu injector:

$$E = 28\, d^2 \sqrt{n}$$

Sendo: E, quantidade d'agua, em litros, por hora, fornecida pelo injector, no maximo; d, diametro minimo do tubo divergente, em millimetros; n, pressão effectiva do vapor na caldeira, em athmospheras.

Uma outra formula franceza, dando a quantidade de agua fornecida pelo mesmo injector:

$$Q = Ks \sqrt{p}$$

Sendo: Q, quantidade de agua, em litros, por segundo; K, coefficiente que varia de 0,90 a 1; s, secção

minima do tubo divergente, em millimetros; *p*, pressão effectiva do vapor na caldeira, em kilogrammas por centimetro quadrado.

Formulas de *Molesworth*, relativas ao injector *Giffard*:

$$D = 0{,}0158 \sqrt{\frac{Q}{\sqrt{P}}}$$

$$Q = \left(63{,}4\ D\right)^2 \sqrt{P}$$

Sendo: Q, quantidade de agua injectada, em gallões por hora; P, pressão do vapor em atmospheras; D, diametro do tubo em pollegadas.

Intercolumnio (Arch.) — *Entrecolonnement.* — *Intercolumniation.* — *Säulenweite.* — Intervallo entre duas columnas.

Na ordem	toscana	é	de	4	diametros	da	columna
»	»	dorica	»	»	2 3/4	»	»	»
»	»	jonica	»	»	2 1/2	»	»	»

Nas ordens corinthia e composita é de 2 diametros.

Intradorso (Constr.) — *Intrados.* — *Intrados.* — *Innenfläche des Bogens.* — Superficie interna da abobada.

Isolador (Tech.) — *Isolateur.* — *Insulator.* — *Isolator.* Peça de louça ou vidro, que se colloca na extremidade superior do poste telegraphico, para isolar o fio.

J

Jacaré (Ferr.) — *Fiche*, *queu de morue.* — *Filling-trowel.* — *Fugkelle, Streicheisen.* — Especie de colher de

pedreiro, que serve para introduzir argamassa nas juntas das alvenarias.

Janella (Const.)—*Fenêtre, croisée.—Window, Fenster.*

Jogo da via (E. de F.)—*Jeu de la voie.* — ... — *Enbreiterung der Spurweite.*

$$J = \frac{1}{2}[b - (f + 2e)]$$

Sendo : J, jogo da linha ; *b*, bitola entre trilhos ; *f*, espaçamento entre as faces internas dos aros das rodas de um mesmo eixo ; *e*, espessura do rebordo da roda.

Jogo da linha é o espaço livre, existente entre o rebordo da roda e o trilho, indispensavel para empedir que o rebordo attrite frequentemente contra a face interna da cabeça do trilho.

Jogo da locomotiva (Locom.) — *Truck.* — *Truck.* — *Truck.* — Apparelho, munido de rodas, que, nas locomotivas americanas e algumas europeas, suspende a frente da machina.

E' independente do estrado da machina ; apresenta vantagens por diminuir a base rigida da mesma.

Jogo do mechanismo (Locom.) — *Jeu du mécanisme.* — *Slaking.* — Folga que as diversas peças do mechanismo adquirem com a continuação do trabalho.

O machinista deve evitar os máos effeitos produzidos pelo jogo, apertando convenientemente as referidas peças.

Jonica (Arch.) — *Ionique.* — *Ionic.* — *Ionisch.* — Ordem architectonica ; distingue-se pelas volutas do capitel. — [Vide : *Ordem*].

Juntora (Ferr. de carp.)—*Varlope à corroyer.* — *Jointer.* — *Fügebank, Stossbank.*

Juntora (Const.) — Os pedreiros assim denominam a pedra que atravessa a parede em toda a sua espessura, deixando apparecer a ponta para fazer amarração com outra parede.

Jusante [A —] (Tech.) — *Aval.* — *Downward, downstream.* — *Stromabwärts.* — N'um rio, um ponto está a jusante de outro, quando occupa posição abaixo d'esse outro.

Junta dos trilhos (E. de F.) — *Joint des rails.* — *Joint of rails.* — *Schienenstoss.* — As juntas dos trilhos são consolidadas por meio de talas. Reduz-se o numero de juntas, empregando-se trilhos longos. Na França estão adoptados trilhos de 11 metros, na Italia de 12 metros; e na Inglaterra foram ensaiados alguns de 18^m,20, dando bom resultado.

Trilhos [Dilatação nas juntas dos —]. — Attendendo-se á dilatação do metal, devida ás mudanças de temperatura, os trilhos devem ser assentados com um espaço livre entre si. A dilatação dos trilhos é calculada pela seguinte formula:

$$D = 0{,}0118\ (t - t')\ l + 0{,}002$$

Sendo: D, dilatação em millimetros; t, maxima temperatura provavel; t', temperatura no momento em que se assenta o trilho; l, comprimento do trilho em metros.

A junta póde ser appoiada sobre o dormente ou ser em falso.

Juntas em falso (E. de F.) — *Joints en porte-à-faux.* — *Suspended joints.* — *Schwebender Stoss.* — No assentamento dos trilhos, a *junta em falso* tem actualmente mais aceitação que a *junta appoiada.*

Apresenta as seguintes vantagens: as cabeças dos trilhos conservam-se mais, a passagem dos vehiculos torna-se mais suave, etc.

Junta (Const.) — *Joint.* — *Joint.* — *Fuge.* — As juntas das alvenarias devem ser tomadas com argamassa.

K

Kilogrammetro (Tech.) — *Kilogrammètre.* — *Kilogrammeter.* — *Kilogrammometer.* — Força capaz de elevar um kilogramma á altura de um metro, n'um segundo de tempo.

Kilometro (Tech.) — *Kilomètre.* — *Kilometer.* — *Kilometer.* — Medida de extensão igual a mil metros. Adoptada nas estradas de ferro do Brazil.

L

Lacrimal (Arch.) — *Larmier.* — *Corona, drip.* — *Hängeplatte, Kranzleiste.* — Corpo saliente n'um muro para impedir que as aguas da chuva corram sobre elle.

Ladrilhamento (Const.) — *Carrelage.* — *Flag-pavement.* — *Fliesenpflaster, Plattenbelag.* — Revestimento feito a ladrilho.

Ladrilhar (Const.) — *Carreler.* — *To flag.* — *Pflastern.*

Ladrilho (Const.) — *Carreau.* — *Paving brick.* — *Plasterziegel, Fliese.* — Pedra natural ou artificial, cortada em fórma de polygono e servindo para revestir o sólo, etc.

Lage (Const.) — *Dalle.* — *Slab, table of stone.* — *Steinplatte, Steinfliese.* — Pedra de pequena espessura relativamente ao comprimento e á largura.

Lage para capeamento (Const.) — *Dalle de couverture.* — *Covering-slab.* — *Deckplatte.*

Lageamento (Const.) — *Dallage.* — *Table floor.* — *Plattenbeleg.* — Resvestimento feito a lage.

Lajão (Const.) — Lage de grandes dimensões. Para se obter 1^{m^3} de lajões para capa de boeiro, gastam-se 1^{m^3},80 de rocha e 7 horas de trabalho de um canteiro.

Lambrequim (Const.) — *Lambrequin.* — *Label.* — *Behänge, Lambrequin.* — Enfeite de madeira, ferro ou zinco. Empregado em beira de telhados, etc.

Laminador (Tech.) — *Laminoir.* — *Rolling mill.* — *Walzwerk, Walzhütte.*

Laminar (Tech.) — *Laminer.* — *To roll.* — *Auswalzen, Strecken.*

Lampeões de kerozene (E. de F.) — Sendo muito empregado o kerozene na illuminação dos carros e estações de estradas de ferro, achamos conveniente consignar aqui as precauções recommendadas por Sir Frederick Abel:

1ª, O reservatorio do lampeão será de metal, sem nenhuma abertura ; 2ª, A mecha deve ser de um tecido frouxo, bem justa no porta-mecha, sem estar muito apertada. Deve estar perfeitamente secca. Nova, tocará o fundo do reservatorio ; 3ª, O reservatorio deverá estar sempre cheio no momento de accender-se o lampeão ; 4ª, Baixar a mecha o menos possivel e com cuidado ; 5ª, Para apagar, baixar a mecha e em seguida soprar horizontalmente na extremidade inferior da chaminé.

Lancil (Const.) — Pedra de cantaria, longa e de pouca espessura.

Lanço de escada (Const.) — *Portée d'escalier.* — *Flight of stair.* — *Stiegenflügel.* — Parte comprehendida entre dois patamares.

Lanterna da cauda de um trem (E. de F.) — *Lanterne de queue.* — *Tail light.* — *Schlusssignallaterne.*

Lanterna de passagem do nivel (E. de F.) — *Lanterne ou falot de passage à niveau.*—*Cressct.*—*Stocklanterne.*

Lanterna da locomotiva (E. de F.) — *Phanal, lanterne.* — *Head light.* — *Lanterne.*

Lanterna-signal (E. de F.) — *Lanterne signal.* — As lanternas-signaes têm as tres cores: branco, verde e encarnado, com as mesmas significações das cores das bandeiras.

Laroz (Const.) — *Chevron de croupe.* — *Jack-rafter.* — *Schiftparren.* — Peça do madeiramento. E' inclinada e parte do meio do frechal do oitão do edificio, para ir ao extremo da cumieira.

Lascas [de pedras para encher as juntas] (Const.) — *Recoupes de moëllon.* — *Garretings.*— *Steinbrocken Zwickel.*

Lastramento (E. de F.) — *Balastage.* — *Ballasting.* — *Beschotterung.* — Acção de deitar lastro na linha.

Lastro (E. de F.) — *Balast.*— *Ballast.*— *Bettungsmaterial,Schotter.*—Camada de terra, pedra, etc., que fica sobre a plataforma da linha, garantindo a posição dos dormentes.

Actua muito na destruição dos dormentes o mau lastro argiloso, geralmente empregado nas linhas brasileiras. — Quando chove a argila embebe-se de agua; e conserva-se o dormente impregnado, até que o calor solar opere a evaporação.

O lastro de mac-adam é muito vantajoso; dá prompto escoamento ás aguas; e, com elle, os dormentes, depois das chuvas, seccam facilmente.

Um bom lastro deve satisfazer estes requisitos: ser de cascalho ou pedra britada; não conter terra nem corpos es-

tranhos; não formar poeira nos tempos seccos, nem lama quando chover; dar rapido escoamento ás agoas, etc.

Nos Estados-Unidos o lastro nunca passa da superficie superior dos dormentes; e os topos d'estes ficam quasi sempre desenterrados. Lavoinne e Pontzen, referindo-se a este facto, escrevem o seguinte em seu trabalho — *Les chemins de fer en Amérique* —: «...les ingénieures américains ne sont pas uniquement guidés par les considérations d'économie. Ils croient que la durée des traverses serait sérieusement compromise, si les têtes des traverses étaient enterrées, surtout lorsque le ballast est terreux et argileux, ce qu'on ne pourrait souvent éviter qu'à grands frais. C'est en vue d'assurer la conservation des traverses que les règlements de certaines compagnies prescrivent de laisser visible au moins l'une des têtes des traverses. »

Em nossas vias ferreas adopta-se a pratica europêa; os dormentes ficam completamente enterrados.

O lastro, sob os dormentes, deve ter de espessura, pelo menos, $0^{m},200$.

Vamos transcrever algumas linhas de uma noticia de Bergeron, sobre estradas de ferro economicas: « On demandait un jour à M. Betts, entrepreneur anglais, que est le meilleur ballast à employer sur un chemin de fer : C'est celui que l'on trouve sur place, répondit-il. Cette maxime, qui n'est pas vraie pour l'espèce ou la qualité da balast, est essentiellement juste pour l'économie de la depense. Les constructeurs de chemins de fer écossais la pratiquent avec le plus grand soin. Si la tranchée présente des déblais d'une nature favorable ils ne se font pas faute d'abaisser la plate-forme du chemin, d'élargir la tranchée et de modifier le profil, pour se servir, comme ballast de tout l'excédant des déblais. La voie de fer, posée difinitivement, sert à les transporter ou loin par locomotives, et il arrive sou-

vent que le chemin est ballasté et pret á l'exploitation, dès que les autres travaux d'art et de terrassements sont achevés. »

Latão (Tech.) — *Laiton*. — *Brass*. — *Messing, Lattun*. — Liga, em geral, de 65 partes de cobre e 35 partes de zinco. O latão empregado em algumas peças das machinas e locomotivas tem 90 partes de cobre e 10 de zinco.

Latitude (Tech.) — *Latitude*. — *Latitude*. — *Breite*. — A latitude de um ponto determina-se pelo calculo da altura meridiana do Sol ou de uma estrella de 1ª grandeza.

A longitude póde ser determinada por diversos processos; mas o que geralmente se emprega é o dos chronometros : — Tendo-se a latitude de um ponto, toma-se a altura de um astro de 1ª grandeza e por meio da formula determina-se a hora exacta do logar. Do confronto da hora achada com a do chronometro, regulado para um determinado logar, obtem-se a longitude em relação a esse logar. Formula que dá a hora no logar:

$$\text{sen}\,\frac{1}{2}\,\text{AH} = \sqrt{\frac{\cos S\ \text{sen}\,(S - a)}{\cos l\ \text{sen}\ d}}$$

Sendo : a, altura verdadeira do centro do astro ; d, distancia polar ; l, latitude do logar.

Os elementos da formula são obtidos nas *Ephemerides do Observatorio* a que se referem as longitudes, ou no *Nautical Almanack de Greenwich*.

Latoeiro (Tech.) — *Ferblantier*. — *Brassier*. — *Bleschschmied*.

Latrina (E. de F.) — *Cabinet d'aisance*. — *Water-closet*. — *Abtritt*.

Leite de cal (Const.) — *Lait de chaux*. — *Lime-wash*. — *Kalkmilch*.

Leito da estrada (E. de F.) — [Vide : *Plata-forma*].

Leivas (Const.)—Pedaços de terra vegetal, contendo pés de gramma, capim, etc. As empregadas nos revestimentos dos taludes dos córtes e aterros, quando collocadas ao chato, devem ter as seguintes dimensões : 0m,33 × 0m,33 × 0m,8; e, quando collocadas a tição, 0m,33 × 0m,33 × 0m,16.

Lenha (E. de F.) — *Bois à brûler.* — *Fire wood.* — *Feuerholz.* — Combustivel usado em algumas estradas de ferro economicas.

Lente de algibeira (Tech.) — *Loupe de poche.* — *Pocket-glasses.* — *Taschenluppe.* — Empregada ao se fazer com cuidado a leitura no vernier do transito, etc.

Licença (Adm.) — *Congé.* — *Leave.* — *Urlaub.*

LICENÇAS AOS EMPREGADOS DO **MINISTERIO** D'AGRICULTURA : Decreto n. 4484 de 7 de Março de 1870. Circulares de 3 de Novembro de 1875; de 19 de Janeiro de 1877; de 10 de Agosto de 1877; de 8 de Maio de 1880; de 4 de Junho de 1881 e de 18 de Agosto de 1885.

Lima (Ferr.) — *Lime.* — *File.* — *Feile.*— Ferramenta de ferreiro. Ha limas: chata, circular, fina, de meia cana, pontuda, quadrada, surda, triangular, etc.

Limar (Tech.) — *Limer.* — *To file.* — *Feilen.*

Limador (Tech.) — *Limeur.* — *Filer.* — *Feiler.*

Limalha de ferro (Tech.) — *Limaille de fer.* — *Iron filings.* — *Eisenfeilspäne.*

Limatão (Ferr.) — *Râpe.* — *Rasp.* — *Raspel.* — Especie de lima de grandes dimensões.

Limbo (Tech.) — *Limbe.* — *Divided circle.* — *Gradbogen, Limbus.* — Circulo graduado dos *transitos*, etc.

Limiar (Const.) — *Seuil.* — *Door sill.* — *Thürschwelle.* — Pedra que fica na base da porta.

Limpa trilhos (E. de F.) — *Cow-catcher.* — *Cow-catcher.* — *Schienenräumer, Bahnräumer.* — Especie de grade pregada á travessa da frente da locomotiva, servindo

para desviar da linha algum corpo que possa tornar-se obstaculo. (Fig. 8). Ha limpa trilhos de ferro e de madeira.

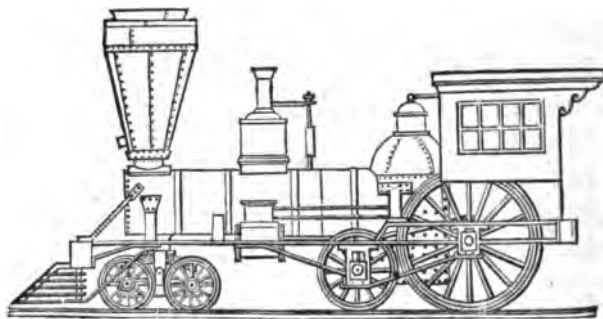



Fig. 8 — Locomotiva com um limpa-trilhos

Invenção americana. As locomotivas de suburbios, são munidas de dois limpa trilhos (fig. 9). Isto dispensa o gyrador para virar a machina.

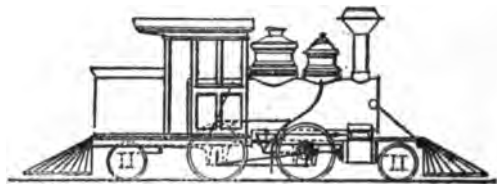



Fig. 9 — Locomotiva com dous limpa-trilhos

Limpa-trilho europêo (E. de F.) — *Chasse-pierre.* — Hastes de ferro collocadas na travessa da frente da locomotiva e a pequena altura dos trilhos, a $0^{m},07$. Eis a opinião de With, sobre o chasse-pierre: « Au fait, ces soi-disant chasses-pierre ne chassent rien, ils n'y font que déplacer. Sur un chemin de fer étranger, un poteau télégraphique, tombé à la suite d'un ouragan sur la ligne, fut poussé de coté par le chasse-pierre et collé contre les rails. Il y eut un effroyable déraillement que ne serait pas arrivé avec le chasse-vache américain... »

Lingoêta de fechadura (Const.) — *Pêne.* — *Bolt.* — *Riegel, Sclossriegel.*

Linha (E. de F.) — Emprega-se muito como synonimo de estrada de ferro, de via-permanente. A linha é constituida pelas duas filas de trilhos.

Linha de cumiada (Tech.)—*Ligne de partage des eaux.* — *Water-spot.* — *Wasserscheide, Scheidüngslinie.*

Linha dupla (E. de F.) —[Vide : *Via dupla*].

Linha franca [signal de —] (E. de F.)—*Voie libre.*— *All's right.*—*Bahn-frei.*

Linha perdida (E. de F.)—As linhas de exploração muitas vezes encontram obstaculos imprevistos e não pódem transpol-os ; são os casos em que tornam-se perdidas.

Linha principal (E. de F.) — *Voie principale.* — *Main line.*— *Hauptbahnlinie.*

Linha provisoria (E. de F.) — *Voie provisoire.* — *Temporary railway.* — *Interimsbahn, Nothbahm.*

Linha telegraphica (Tech.) — *Ligne télégraphique.* — *Telegraphic-line.* — *Telegraphenlinie.*

Linhas de manobra [nas estações]. (E. de F.) — *Voies de garage.* — *Side-track, passing-place.* — *Nebengcleise, Seitengeleise.*

Livros [Escripturação dos — de entrada e sahida do material]. — Aviso de 24 de Abril de 1885.

Locação (E. de F.) — *Tracé des courbes et des alignements droits.* — *Location.* — *Aussteckung der Linie.* — Implantação do traçado no terreno.

O traçado consta de alinhamentos rectos ou *tangentes* e de *curvas.* As curvas empregadas nas estradas de ferro são geralmente circulares : simples, compostas e reversas.

Nas curvas reversas deve sempre haver um alinhamento recto entre os dous ramos consecutivos voltados para lados oppostos.

Ponto de curva é aquelle em que termina o alinhamento recto e começa a curva; *ponto de tangente,* aquelle em que termina a curva e começa o alinhamento recto. São indicados por PC e PT.

Nas curvas compostas, o ponto de tangente commum ás duas curvas denomina-se *ponto de curva composta*; e nas curvas reversas, o ponto de tangente commum ás duas curvas, *ponto de curva reversa*. São indicados por PCC e PCR.

O processo de locar as curvas — preferido pelos nossos engenheiros — é o dos angulos de deflexão.

Elementos com que se entra em calculo no traçado das curvas: — *Angulo de deflexão,* formado pela tangente com a corda. — *Angulo central,* formado pelos raios, partindo para os extremos da curva. — *Grão da curva,* angulo central subtendido pela corda de 20 metros.

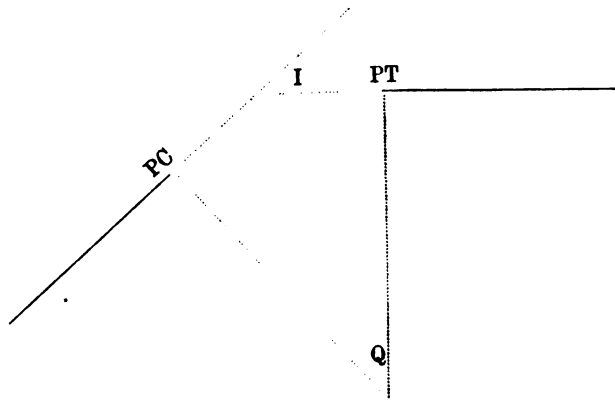



Fig. 10 — Locação.

Sendo: R, raio da curva; C, corda; Q, grão da curva, tem-se:

$$\text{sen.}\ \frac{1}{2}\,Q = \frac{10}{R}$$

e

$$R = \frac{10}{\text{sen. } \frac{1}{2} Q}$$

O *angulo* de *intersecção* (angulo em I, fig. 10) dos alinhamentos rectos que têm de ser ligados por uma curva, é igual ao angulo central (angulo em Q).

Indicando-se a distancia que vae do ponto I ao PC ou ao PT, pela letra T, ter-se-ha:

$$T = R \text{ tang. } \frac{1}{2} I$$

e

$$R = \frac{T}{\text{tang. } \frac{1}{2} I}$$

ou

$$R = T \text{ cotang. } \frac{1}{2} I$$

Agora ter-se-ha, fazendo-se a substituição na formula do gráo da curva:

$$\text{sen. } \frac{1}{2} Q = \frac{10}{T. \text{ cot. } \frac{1}{2} I}$$

ou

$$\text{sen. } \frac{1}{2} Q = \frac{10 \text{ tang. } \frac{1}{2} I}{T}$$

e

$$T = \frac{10 \text{ tang. } \frac{1}{2} I}{\text{sen. } \frac{1}{2} Q}$$

O angulo em I, como já dissemos, é igual ao angulo em Q.

Dividindo-se o angulo central pelo gráo da curva, obtem-se o numero de cordas de vinte metros contidas na curva.

Si o angulo central não fôr multiplo do gráo da curva, o resto obtem-se pela seguinte formula:

$$C = \frac{R \text{ sen. } \frac{1}{2} Q}{2}$$

Cumpre notar que n'esta ultima formula Q representa o resto da divisão do angulo central pelo gráo da curva.

Nas curvas empregadas nas estradas de ferro a differença entre a corda de 20 metros e o arco que subtende é muito insignificante; de modo que o comprimento das curvas é medido pelo numero d'aquellas cordas.

Locação das curvas: Nas plantas — são marcados os PC e PT, calculadas as tangentes e dados os gráos das curvas, os raios e os angulos centraes. Por meio de normaes levantadas no terreno, sobre a linha de exploração, determinam-se exactamente os PC e PT.

Para locar-se uma curva, assenta-se o theodolito *(transito)* sobre o PC (centrando-o e o pondo a zero). Faz-se com que a linha de collimação coincida com o alinhamento recto. Dá-se para deflexão da 1ª estaca a metade do gráo da curva, pois o angulo de deflexão é metade do angulo central subtendido pela corda de 20 metros. Nas *cadernetas de campo* ha tabellas de deflexões para diversos gráos.

Seja $a^{\circ} + b'$ a deflexão para a 1ª estaca.

Sobre a tangente, prolongada além de PC, dá-se essa deflexão, afim de obter-se o primeiro ponto da curva.

Esse ponto fica determinado medindo-se 20 metros na direcção dada pela deflexão.

Para obter-se os 2º, 3º e 4º pontos etc., basta, com a tangente, formar angulos com as deflexões:

$$2\,(a^{\circ} + b') \qquad 3\,(a^{\circ} + b') \qquad 4\,(a^{\circ} + b')$$

Si ao chegar á 4ª estaca, por um motivo qualquer, não se puder visar a 5ª, muda-se o instrumento para o ponto em que foi cravada a 4ª estaca.

N'esse ponto colloca-se o instrumento a zero e na direcção da corda de todo o arco locado até então.

Sobre essa corda dá-se uma deflexão igual á somma das deflexões parciaes: $4\,(a^{\circ} + b')$; e tem-se de novo o instrumento na tangente á curva.

D'esse ponto parte-se do mesmo modo que partio-se do PC, dando-se novamente as deflexões :

$a^o + b'$ $2\,(a^o + b')$ $3\,(a^o + b')$ $4\,(a^o + b')$ etc.,

até encontrar-se o PT.

No PT centra-se o instrumento, de novo sommam-se as deflexões, e entra-se no alinhamento recto.

A ultima visada quasi nunca abrange uma corda de 20 metros; muitas vezes o PT cahe em estaca fraccionaria.

O engenheiro, então, calcula a deflexão para o numero de metros necessarios para ligar a ultima estaca inteira da curva ao PT. — [Vide : *Caderneta de locação*].

Ha muitos problemas sobre locação, que se acham perfeitamente resolvidos na *Caderneta de campo* do engenheiro Francisco Pereira Passos.

Na E. de F. Central do Brazil, as instrucções relativas á locação das linhas são as seguintes : — « Art. 1°. A linha será implantada com estacas distantes entre si de 20 metros nos alinhamentos rectos. — Art. 2°. Todos os elementos das curvas exarados nas plantas, são calculados para a corda de 20 metros. — Art. 3°. As curvas de gráo inferior a 3° + 49' (300m,30) serão locadas com cordas de 20 metros; as de gráo superior a 3° + 49' e inferior a 6° + 22' (108m,08) serão locadas com cordas de 20 metros e sub-cordas de 10 metros. — Art. 4°. Além das estacas a que os artigos anteriores se referem, implantar-se-hão todas aquellas que os accidentes de terreno exigirem. — Art 5°. As estacas cujas distancias ao zero da linha forem multiplas de 20, serão designadas, segundo suas respectivas posições, pelo termo correspondente da série natural dos numeros. Todas as outras serão consideradas e designadas como intermediarias. — Art. 6°. As estacas que servirem para a assignalação dos pontos de curva e

tangente serão lavradas em duas faces: em uma d'ellas se escreverá o seu respectivo numero e na outra as lettras PC e PT. — Art. 7º. Para corrigir differenças na implantação da linha, ter-se-ha muito em vista não modificar de modo sensivel as condições technicas do projecto.»

Locomoção (E. de F.) — *Traction et matériel roulant.* — *Locomotion.* — *Ortsveränderung, Ortsbewegung, Zugbeförderung.* — Abrange tudo quanto concerne ao serviço das locomotivas e á construcção, conservação e reparação do material rodante.

Locomotiva (E. de F.) — *Locomotive.* — *Locomotive.* — *Locomotive, Dampfwagen, Maschine.* — Machina de alta pressão — montada sobre um vehiculo, fazendo este mover-se sobre trilhos — e destinada a rebocar com grande velocidade carros carregados de passageiros, de carga, de animaes, etc., etc.

A locomotiva compõe-se de 3 partes: — A caldeira, onde é gerado o vapor. — O mechanismo, que transmitte o movimento ás rodas motrizes.— O vehiculo, que compõe-se do estrado e dos supportes.

Classificação das locomotivas. — E' feita segundo o numero de par de *rodas*, seus diametros e distribuição relativa ao conjuncto da machina; segundo o isolamento do eixo motor, ou o seu conjugamento com os outros eixos; segundo a posição dos *cylindros*: horizontal ou inclinada, externa ou interna.

A potencia da machina é expressa pela maior ou menor extensão da superficie de aquecimento.

Em serviço adopta-se a seguinte classificação:

1º. *Locomotivas de passageiros.* — Velocidade de 40 a 100 kilometros por hora.

2º. *Locomotivas de carga.* — Velocidade limitada de 20 a 30 kilometros por hora.

3°. *Locomotivas mixtas.* — Velocidade de 45 kilometros por hora.

5°. *Locomotivas-tender.* — Economicas e uteis em pequeno trafego.

4°. *Locomotivas para fortes rampas.* — Tendo grande esforço de tracção.

Technologia da locomotiva. — Adherencia, admissão, alimentação, apito, arieiro, aro de roda, bujão fusivel, braço motor ou puchavante, caixa de graxa, caixa da fumaça, caldeira, camara de vapor, camisa da caldeira, cinzeiro, conducto de vapor, chaminé, connector, cylindro, cubo, corpo cylindrico, corrediça, distribuição, estropo, eixo, embolo, estrado, excentrico, escapamento, esforço de tracção, expansão, fornalha, freio, gaveta, grelha, injector, indicador do nivel, limpa-trilho, manga do eixo, longerão, manometro, para-choque, parallelos, patinação, regulador, roda, rebordo, superficie de aquecimento, tender, tolda, tiragem, tubos, valvula de segurança, etc. — [Vide estas palavras].

Carga que uma locomotiva póde rebocar (*Formula de Ledoux*):

$$C = \frac{T - R}{r + m} - (Q + Q')$$

Sendo: C, carga rebocada; T, trabalho do vapor sobre os embolos, por metro percorrido; R, resistencia do machinismo; *r*, resistencia por tonelada ao rolamento, correspondente á velocidade do trem; *m*, inclinação da linha, expressa em millimetros por metro; Q, peso total da machina; Q′, peso do tender.

Vamos dar outra formula:

$$C = \frac{\frac{p d^2 l}{D} - 0{,}00484\ N\ V^2}{(2{,}27 + 0{,}094\ V + 1000\ i)}$$

Sendo: C, carga que póde ser rebocada; *p*, pressão média util do vapor em kilogrammas por centimetro quadrado; *d*, diametro dos cylindros em centimetros; *l*, curso dos embolos em centimetros; D, diametro das rodas motrizes em centimetros; V, velocidade em kilometros por hora; N, maior secção transversal do trem; *i*, rampa maxima da estrada.

Locomotiva [Avarias na —]. Ém serviço, as locomotivas estão sujeitas a soffrer as seguintes avarias:

— Na *caldeira:* Explosão, fugas na fornalha e em outros pontos, fractura de tubos, quéda de barras da grelha, combustão no feltro da camisa, ruptura da chaminé.

— Nos *accessorios da caldeira*: Ruptura das molas das valvulas, obstrucção do tubo do nivel d'agua, fractura do tubo do nivel d'agua, desarranjo no apito, desarranjo nas diversas torneiras; desarranjo nas bombas alimentares, desarranjo no regulador, fugas nos conductos de distribuição, fugas nos tubos de escapamento.

— No *machinismo*: Rupturas nos embolos, rupturas nas hastes dos embolos, rupturas nos cylindros, fugas ao redor dos embolos, fractura dos braços motores, fractura dos braços connectores, fractura dos eixos motores, fortes aquecimentos nos braços motores, desarranjo no apparelho de distribuição.

— No *estrado* e nos *supportes:* O estrado póde apenas soffrer pequenos estragos, arranhaduras, etc. Os supportes estão sujeitos a soffrer: rupturas nas caixas de graxa, aquecimento nas caixas de graxa, aquecimento nos bronzes, aquecimento nas mangas dos eixos, fractura das molas de suspensão, fratura dos aros das rodas, fractura dos eixos das rodas.

LOCOMOTIVA [Peso da —]. (*Formula de Grove*) — Com tender separado :

$$G = 15 + \frac{H}{6}$$

Locomotiva-tender :

$$G = 15 + 0,3\,H$$

Sendo: G, peso da locomotiva em toneladas; H, superficie de aquecimento da machina em metros quadrados.

LOCOMOTIVA [Trabalho produzido pelo vapor na —].

$$T = \frac{p\,d^2\,l}{D}$$

Sendo: T, resistencia total do comboio, em kilogrammas; D, diametro das rodas motrizes, em centimetros; *p*, pressão média util do vapor nos cylindros, por centimetro quadrado; *d*, diametro dos embolos, em centimetros; *l*, curso dos embolos, em centimetros.

LOCOMOTIVA [Condições que devem ser attendidas na construcção de uma —]. 1ª, a superficie de aquecimento ser proporcional á força de tracção; 2ª, o peso da machina ser fixado e repartido sobre os eixos, não passando de 14,000 kgs. para cada um ; 3ª, a base rigida ser limitada de accôrdo com o raio minimo das curvas da linha; 4ª, as rodas motrizes terem o maior diametro possivel, sem comprometter a estabilidade; 5ª, não haver peças em falso ; 6ª, não se darem pulsações no machinismo.

LOCOMOTIVAS [Construcção das —]. (*Regras de Lechatelier*).

1ª. *O numero de voltas das rodas motrizes, por segundo, deve estar comprehendido entre 2,5 e 3.*

Sendo: V a velocidade da machina, em kilometros, por hora; D, diametro das rodas motrizes, em metros, teremos:

$$V = \frac{1}{1000} \times 3600 \times \pi D \times 2,5 \text{ ou } 3$$

$$D = \left\{ \begin{matrix} 0,036 \\ 0,029 \end{matrix} \right\} V$$

2ª. *Os cylindros devem ter dimensões taes que o esforço médio da tracção exercida na cambota das rodas motrizes seja igual á resistencia total encontrada pelo trem, machina e tender comprehendidos.*

3ª. *A adherencia deve ser supposta igual a 1/6.*

4ª. *A superficie de aquecimento da fornalha deve estar para a dos tubos na razão de 1 : 10.*

5ª. *A relação entre a superficie de aquecimento total e o volume de vapor gasto por um passeio do embolo deve ser 1, ou muito se approximar de 1.*

Locomotivas [Proporções a dar ás caldeiras das—]. Dos dados colhidos pela commissão da sociedade dos mestres machinistas, apresentados no 12° *meeting* annual de Richmond (Estados Unidos), em 24 de Maio de 1878, resulta que as mais vantajosas proporções a dar ás caldeiras das locomotivas, sob o ponto de vista da economia do combustivel, são pouco numerosas. As melhores machinas guardam pouco mais ou menos as seguintes relações:

Relação entre o numero de metros quadrados de superficie de aquecimento f da fornalha (não comprehendidos os tubos e a porta) e o volume v dos cylindros; $\frac{f}{v} = \ldots$ 50 a 55.

Relação entre a superficie de aquecimento t dos tubos e a da fornalha f, com tubos de cerca de $3^m,30$ e de $0^m,050$ de diametro, $\frac{t}{f} = \ldots$ 40 a 50.

Relação entre o volume d'agua, com 0^m,010 a 0^m,015 de carga acima da fornalha, e o volume dos dous cylindros... 20 a 25.

Relação entre o volume do vapor e o dos cylindros... 5 a 7.

Vaporisação por 1 kilogramma de carvão... 6 a 9 kilogrammas.

LOCOMOTIVAS EM SERVIÇO. — Artigos do Regulamento para a fiscalisação da segurança, conservação e policia das estradas de ferro:

« Art. 66. Nenhuma locomotiva poderá entrar em serviço sem que passe pelos exames e experiencias que a engenharia aconselhar, em presença do engenheiro fiscal do Governo, ou de quem o mesmo Governo determinar, o qual terá o direito de exigir repetição dos ensaios, ou outros que julgar necessarios.

Art. 67. A opposição por escripto do engenheiro fiscal ou da pessoa commissionada, segundo o artigo antecedente, que assistiu á experiencia, suspende o emprego da locomotiva; mas a administração da estrada póde exigir nova experiencia em presença de arbitros, que decidirão sem appellação.

Art. 68. Será aberto a cada locomotiva um registro especial, do qual conste a data em que começou a trabalhar, o seu custo, a despeza que costuma a fazer por dia ou por viagem, o numero de leguas que anda, a qualidade, o tempo e o custo dos concertos que tem tido, e todas as circumstancias que occorrerem na duração da machina.

Art. 69. Ninguem, excepto o machinista e o foguista, poderá subir á locomotiva ou ao carro das provisões (tender) sem licença escripta de quem dirigir como chefe a circulação da estrada. Exceptuam-se o engenheiro fiscal

do Governo, ou quem suas vezes fizer, declarando os motivos ao chefe do comboio.

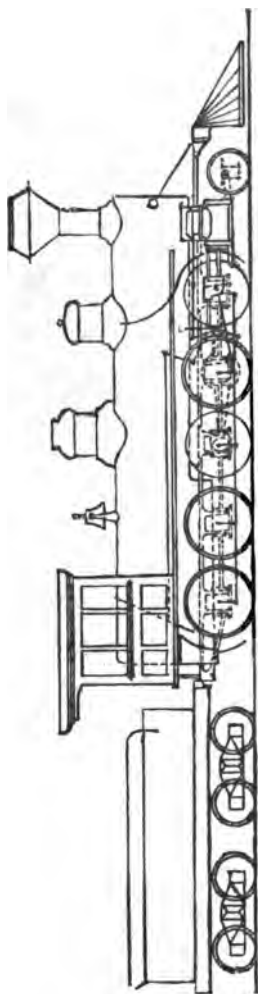
Fig. 11 — Locomotiva Decapod

Art. 70. Cada comboio será movido por uma só locomotiva, excepto nas rampas que possam exigir machinas de reforço.

Art. 71. A locomotiva ou locomotivas marcharão sempre na frente do comboio; e só poderão ir na retaguarda ou empurrando os carros nas manobras das estações, em casos de accidentes ou por motivos imperiosos e imprevistos. Nestes mesmos casos só poderão ir por esta fórma até á linha de desencontro (Jornot) mais proxima, e a velocidade nunca excederá de duas leguas por hora.

Art. 72. Nos comboios haverá um chefe a que obedecerão todos os outros empregados. Haverá tambem pelo menos um machinista e um foguista para cada machina.

Art. 76. De noite a locomotiva terá um lampeão ou pharol de côr que facilmente se distinga de qualquer luz ordinaria.

Estes e outros signaes de qualquer natureza que sejam constarão de um regimento proposto pela administração, e approvado pelo Governo, sem cujo accôrdo não poderão ser alterados. »

Locomotiva de ar comprimido (E. de F.) — *Locomotive à air comprimé. — Compressed-air locomotive. — Comprimirt-Luft-Locomotive.*

Locomotivas de ar comprimido *empregadas nos trabalhos da perfuração do monte S. Gothardo.* — Foram construidas pela fabrica do Creusot, percorriam uma linha de 1m de bitola, tinham 4 rodas conjugadas, e apresentavam as seguintes condições:

Diametro médio do grande reservatorio.	1m ,700
Comprimento total » »	3m ,550
Capacidade » » »	7m³,600
Diametro médio do peqneno reservatorio	0m ,820
Comprimento total » »	0m ,700
Capacidade » » »	0m³,320
Pressão maxima do grande reservatorio.	12 kgs.
» média do pequeno »	4 kgs.
Diametro dos cylindros	0m ,204
Curso dos embolos	0m ,360
Comprimento do braço motor	1 ,200
Distancia entre eixos dos cylindros	1m ,350
Diametro das rodas.	0m ,760
Afastamento interior dos longerões.	0m ,874
» exterior » »	1m ,250
Comprimento entre para-choques	4m ,820
Distancia entre eixos dos para-choques	0m ,670
Altura acima dos trilhos.	2m ,800
Peso	6.400 kgs.

Compõe-se de um estrado e de um mechanismo de locomotiva. Em vez da caldeira tubular, tem um grande reservatorio de ar comprimido. Por meio de um regulador automatico, distribue aos cylindros — com constante pressão — o ar comprimido.

Locomotiva de carga (E. de F.) — *Locomotive à marchandise. — Freight locomotive. — Frachten-Locomotive.* — Deve ser muito possante e ter grande numero de pares de rodas conjugadas de pequeno diametro. Ha de tres,

de quatro e mesmo de cinco pares. Os typos mais empregados no Brazil são — *Mogul* e *Consolidation*. [Vide: *Baldwin*].

Vamos dar ligeira noticia do typo *Decapod*, o mais possante da fabrica de Baldwin.

A locomotiva *Decapod* é a segunda de uma nova classe. (Vide fig. 11, pag. 118). Foi construida para vencer as rampas da Serra do Mar, 2ª secção da E. de F. Central do Brazil, rebocando por inteiro o trem de cargas.

PESO E DIMENSÕES PRINCIPAES

Bitola	$1^m,60$
Peso da machina em serviço (menos o tender)	65317 kilogs.
» sobre as rodas conjugadas	58059 »
» calculado do tender, incluindo combustivel e agua	36287 »
» calculado da machina com o tender em serviço	101604 »
Cylindros	$0^m,559 \times 0^m,660$
Rodas, cinco pares conjugados, diametro	$1^m,143$
Base de rodas, total	$7^m,417$
» das rodas conjugadas	$5^m,181$
» rigida	$3^m,861$
Caldeira de chapa de ferro de 5/8 de pollegada (16 millimetros) de grossura, diametro 64 pollegadas.	$1^m,626$
Altura da linha do centro da caldeira acima do trilho	$2^m,134$
Fornalha $3^m,073$ de comprimento e $1^m,003$ de largura interior.	
Tubos, em numero de 268, com 2 pollegadas ($0^m,051$, de diametro, e 12 pés e 9 1/2 pollegadas ($3^m,899$) de comprimento.	
Superficie de aquecimento da fornalha	$14^{m},2,854$
» » » dos tubos	$166^{m},2,640$
» » » total	$180^{m},2,504$
Capacidade do tanque do tendor	13251 lits

Força de tracção em toneladas metricas, de carros de carga, em patamares e em rampas de um a quatro por cento em tangente, estando os trilhos e os carros em condições favoraveis.

PATAMAR	1 °/o	2 °/o	3 °/o	4 °/o
3658 *tons*	986 *tons.*	508 *tons.*	325 *tons.*	324 *tons.*

A locomotiva póde trabalhar em curvas de 100 metros de raio. O primeiro, o quarto e o quinto pares de rodas conjugadas têm rebordos nos aros; o segundo e o terceiro pares de rodas não os têm. Para reduzir o attrito na passagem das curvas, as rodas conjugadas de traz têm folga addicional. A base rigida é, portanto, praticamente só a distancia entre os centros da primeira e quarta rodas conjugadas, isto é, 3^m,861, ou menor do que a de qualquer locomotiva *Consolidation* ou *Mogul* do typo ordinario.

Locomotiva de manutenção (E. de F) — *Locomotive de manutention.* — Especie de locomotiva de manobras.

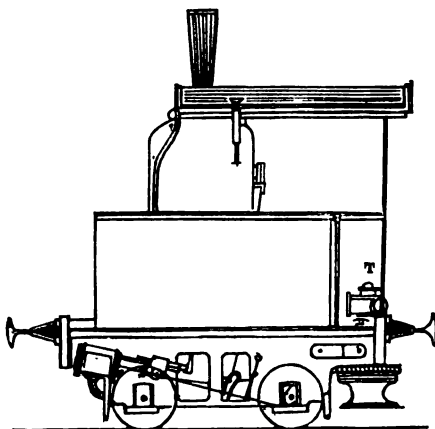



Fig. 12 — Locomotiva de manutenção.

Nas estações das linhas europeas, quando o movimento diario dos trens é de 150 a 300 vagões, emprega-se a

locomotiva de manutenção, munida de um guincho horisontal T a vapor, e tendo mui pequena base rigida, de modo a ser virada nos gyradores. Trabalha como locomotiva, para rebocar e empurrar de uma só vez 8 carros carregados ou 16 vasios; e trabalha como machina fixa para, por meio do guincho, manobrar rapidamente muitos carros.

A *locomotiva de manutenção* da Companhia do Norte, da França, tem os seguintes elementos:

Superficie da grelha			0m²,49
» de aquecimento	Fornalha	3m²,48	9m²,30
	Tubos	5m²,82	
Tubos	Numero		56
	Comprimento		0m,600
	Diametro exterior		0m,055
Caldeira *(vertical)*	Diametro		0m,989
	Espessura das chapas		0m,011
	Carimbo		9 kg.
Cylindros	Diametro		0m,180
	Curso dos embolos		0m,250
Diametro das rodas motrizes			0m,620
Peso da machina em serviço			9m,950

Locomotiva de passageiros — (E. de F.) — *Locomotive à voyageurs*. — *Passengers locomotive* — *Personen-Zug Locomotive*.—Ao principio entenderam que as grandes rodas motrizes resolveria o problema da velocidade das locomotivas de passageiros. Appareceu o typo *Crampton* com rodas de 2m,30, n'um eixo. Ficou reconhecido que tal exageiro augmentava a instabilidade da locomotiva ; e que era necessario conjugar as grandes rodas com as do eixo proximo. Creou-se o typo de quatro rodas conjugadas de 2m, que dá magnifico resultado, e consegue velocidades de 75 a 80 kilometros por hora. Ultimamente construiram na França uma locomotiva, do systema *Es-*

trade, de grande velocidade, com tres eixos conjugados e rodas de 2^m,50 de diametro. Não deu resultado satisfactorio. Na Inglaterra empregam locomotivas de rodas livres, que tem velocidade de 90 a 100 kilometros por hora, rebocando grandes trens.

Locomotiva sem fogo e sem fumaça. —Emprega-se a soda caustica em solução para obter o aquecimento da agua e tambem o vapor. Vamos transcrever o seguinte, a respeito do assumpto:

« Em Setembro de 1873 o Dr. Lamm empregou a primeira locomotiva, construida segundo os principios por Perkins, já em 1823, no tramway de Carrolton a New-Orleans. Esses principios consistem em que a agua superaquecida debaixo de pressão, póde se converter em vapor na razão da diminuição d'essa pressão. A caldeira tinha uma camisa de materia isolante do calor e a locomotiva pesava 4 tons. A carga era de 1.500 litros com temperatura de 193° C., correspondentes a 13 atmospheras. Segundo o relatorio do engenheiro Malézieux (1874), a locomotiva percorria 5 kilometros em 25 minutos; portanto, com 12 kilometros de velocidade por hora, com uma economia de 76 °/$_o$, comparado com o trafego de tracção animada, que n'esse tempo era effectivamente caro.

O systema de Lamm foi aperfeiçoado pelo engenheiro americano Scheffler, bem como pelo engenheiro francez Léon Francq, que obteve os privilegios do Dr. Lamm para todos os estados da Europa. Esse engenheiro considera (sem duvida, em vista do perigo da caldeira estacionaria para produzir o vapor) a pressão de 15 atmospheras como maxima a dar-se ao reservatorio; assim como a de duas atmospheras (ou 121° C.) como minima, até onde ainda se póde aproveitar uma carga; e chega a concluir que cada kilogramma de agua resfriada de 200° C. a 121° C.

produz um trabalho de 2.000 kilogrammetros. Tem-se, pois, a seguinte equação:

$$2000\ P = Q\ (f L + H)$$

Sendo: P (kilos), o peso da agua do reservatorio antes de aquecida; Q (kilos), o peso a rebocar, incluindo o da locomotiva; L, o caminho a percorrer em metros; *f*, coefficiente de attrito em patamares, que em tramways com trilho cavado attinge a 10 k. com trilho de cabeça a 7 k. por tonelada. Se designarmos por *a* o alludido trabalho maximo de 2.000 kilogrammas, resulta:

$$I = a\ \frac{P}{f\ Q} - \frac{H}{f}$$

Sendo a estrada horizontal.... $La = \frac{P}{f\ Q}$

As distancias entre as estações devem ser menores do que as determinadas theoricamente, para se ficar ao abrigo de imprevistos, como: defeito na machina, vento, excesso de carga, etc. Para cada carga conta-se uma demora de 15 a 20 minutos. Se a demora (nas estações de carga) fôr inferior a este tempo, tem-se de empregar outra locomotiva, etc.»

Locomotiva tender (E. de F.) — *Locomotive-tender.* — *Tender-locomotive or tank locomotive.* — *Tender-Locomotive.*

Locomovel (Tech.) — *Locomobile.* — *Portable-engine.* — *Locomobile.* — Motor a vapor, montado sobre vehiculo de tracção animal. — (Vide fig. 13).

Lodo (Tech.) — [Vide: *Vasa*].

Longarina (E. de F.) — *Longrine de voie.* — *Longitudinal sleeper.* — *Langschwelle.* — Peça longitudinal de madeira onde assentam os trilhos nas pontes, etc.

Longerão (Locom.) — *Longeron.* — *Frame plate.* — *Längenträger des Rahmens.* — Peça lateral do quadro que

sustenta o *estrado* da locomotiva. Tambem ha longerões no *tender*. Os longerões das locomotivas são de ferro chato, de chapas de ferro de $0^m,03$ de espessura, madeira revestida de folhas de ferro e, raramente, de chapas de aço.

Fig. 13 — Locomovel.

Longitude (Tech.) — *Longitude.* — *Longitude.* — *Länge.* — [Vide: *Latitude*].

Lotação (E. de F.) — *Capacité, tonnage, exposant de charge.* — *Barthen, tonnage or capacity.* — *Capacität.*

Lubrificador (Mach.) — *Lubrificateur.* — *Self-oil-feeder.* — *Selbstöler.*

Lubrificação (Mach.) — *Lubrification.* — *Lubrification, greasing, oiling.* — *Schmieren, Oelen.* — Por muito tempo quasi todas as vias ferreas da Europa usaram a *graxa* como unico lubrificante dos eixos dos trens, tanto que houve a denominação de *caixas de graxa* para os apparelhos que hoje, muitas vezes, não passam de *caixas de azeite.* Na Inglaterra a *graxa* ainda é muitissimo usada. Actualmente ha na Europa os lubrificantes liquidos, que

tem tomado a primazia: — oleo animal, oleo mineral e oleo vegetal. Nos Estados-Unidos tambem fazem uso dos oleos. As linhas européas empregaram, ao abandonar a graxa, o oleo de colza puro; depois o misturaram com oleos mineraes; e actualmente muitas estradas lubrificam os trens com oleos mineraes puros. Na mistura dos oleos mineraes e vegetaes, estes entram geralmente na razão de 15 a 40 %. A rêde de *Paris*, *Lyon* e *Mediterraneo* chegou a conclusão de que os oleos mineraes augmentam de 10 % o coefficiente de attrito; mas que nas misturas onde o oleo de colza entra na razão de 25 %, a resistencia ao attrito soffre quasi que nenhum augmento.

Lubrificante (Tech.) — *Enduit, graisse.* — *Grease.* — *Schmiere.*

Luz electrica (Tech.) — *Lumière électrique.* — *Electrical-light.* — *Etektrischlicht.* — Nas lampadas, ao passar pelos vidros, a luz electrica perde muito mais força do que geralmente se suppõe. As experiencias feitas em Berlim por Herr Herrabourg, de collaboração com Siemens, deram os seguintes resultados: Ao passar por vidros planos da melhor qualidade a luz perde 10 % da sua força. Com vidros planos de uso commum nas janellas perde 12 %. Com vidros foscos de um lado perde 35 %, de ambos os lados a luz perde 40 % da força. Os vidros com estrellas e outros desenhos symetricos fazem perder até 60 % de luz.

As estações principaes das estradas de ferro da Europa e dos Estados-Unidos são illuminadas a luz electrica.

Ha muitos annos a estação do Rio de Janeiro, da Estrada de Ferro Central do Brazil, recebeu este importante melhoramento.

M

Macaco (Constr.) —*Vérin, cric.* — *Jack.* — *Puppe, Habestock, Hebe Schraube.*— Apparelho de levantar pesos.

Macaco a vapor (Constr.) — *Vérin à vapeur.* — *Steam jack.* — *Dampf-Hebe-Schraube.*

Macaco de arrancar estacas (Constr.)— *Vérin arrache-pieux.* — *Withdrawing-screw.* — *Pfahl Auszieh-schraübe.*

Macaco de furar (Mach.) — *Poinçon.* — *Punching bear.* — Apparelho empregado pelos caldereiros de ferro para punçar chapas.

Macaco do bate estacas (Constr.) — *Mouton de sonnete, belier, billot de batte.* — *Ram-block.* — *Rammklotz, Rammbär.* — [Vide: *Bate-estaca*].

Macaco hydraulico (Mach.) — *Cric hydraulique.* — *Hydraulic jack.* — Especie de prensa hydraulica, destinada a levantar pesos.

Macadame (Constr.) — *Macadam.* — *Mac-Adam.* — *Macadam.* — Pedras britadas, servindo para lastro nas estradas, pontes, ruas, etc. As pedras devem ter de lado $0^m,02$ a $0^m,06$, e a espessura do lastro ser $0^m,15$ a $0^m,30$.

Macete (Ferr. de carp.) — *Maillet.* — *Mallet.* — *Schlägel.*

Machadinho (Ferr.) — *Hâchereau.* — *Woodman's axe.* — *Faustaxt.*

Machado (Ferr.) — *Hâche.* — *Axe.* — *Axt, Beil.*

Machado de dous gumes (Ferr. de carp.) —*Besaiguë.* — *Twibil.* — *Queraxt Doppelaxt.*

Machado de falquejar (Ferr.) — *Cognée.* — *Hatchet. Zimmeraxt, Bundaxt.*

Machina (Techn.) — *Machine.* — *Machine or engine.* —*Maschine.*—Apparelho destinado a augmentar ou regular a acção de uma força, ou destinado a produzir movimento com economia de tempo e de trabalho.

As machinas dividem-se em simples e compostas.

As simples são: — alavanca, torno e plano inclinado.

As compostas são as constituidas por duas ou mais machinas simples, formando um conjuncto de orgãos convenientemente combinados entre si.

Segundo o motor que lhes dá movimento, as machinas dividem-se em: — pneumaticas, hydraulicas, a vapor e electricas.

Effeito util de uma machina é o trabalho que ella produz; sempre menor do que a força inicial que lhe dá movimento, visto ter a machina de vencer o attrito e a inercia dos orgãos de que ella se compõe. Convém que as machinas não sejam complicadas.

Machina a vapor (Techn.) — *Machine à vapeur.* — *Steam engine.* — *Dampfmaschine.*

Machina de abrir encaixes (Constr.) — *Machine à mortaiser.* — *Mortising machine.* — *Stemmaschine.*

Machina de alta pressão (Mach.) — *Machine à haute pression.* — *High pressure engine.* — *Hochdruckmaschine.*

Machina de aplainar (Constr.) — *Machine á planer ou raboter.* — *Planing machine.* — *Hobelmaschine.*

Machina de atarrachar (Constr.) — *Machine à filiter.* — *Screwing machine.* — *Schraubenschneidmaschine.*

Machina de baixa pressão (Mach.) — *Machine à basse pression.* — *Low pressure engine.* — *Niederdruckmaschine.*

Machina de brocar (Constr.) — *Machine à percer.* — *Drilling-machine.* — *Durchstossmaschine.*

Machina de curvar madeira (Tech.) — *Machine à courber le bois.* — *Wood-bending-machine.* — *Holzbiegmaschine.*

Machina de curvar trilhos (E. de F.) — *Machine à cinter les rails.* — ... — *Schienenbiegmaschine.*

Machina de escariar (Tech.) — *Machine a fraiser.* — *Shaping-machine.* — *Fräsmaschine.*

Machina-ferramenta (Tech.) — *Machine-outil.* — *Machine-tool or tool engine.* — *Werkzeugmaschine.*

Machina fixa (Mach.) — *Machine fixe.* — *Fixed-engine.* — *Fixe Maschine.* — A machina fixa está presa ao solo. Empregada nas officinas, nos planos inclinados, etc.

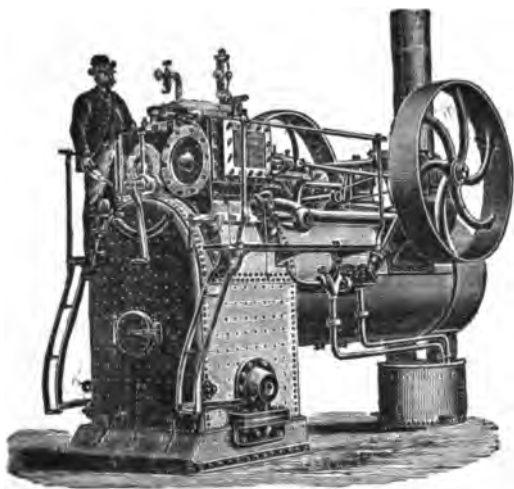



Fig. 14 — Machina fixa.

Machina de imprimir bilhetes (E. de F.) — *Machine à imprimer les billets.* — *Printing tickets machine.* — *Billetdruckmaschine.*

Machina de limar. — *Machine à limer.* — *Shaping machine.* — *Feilmaschine.*

Machina de promptidão (E. de F.) — *Machine toujours en feu.* — ... — *Machine im Bereitschafts dienst.* — [Vide: *Machina de soccorro*].

Machina de soccorro (E. de F.) — *Machine de secours.* — ... — *Hilfsmaschine, Hilfslocomotive.* — Nos depositos deve haver sempre uma locomotiva prompta para soccorrer qualquer trem, em caso de accidente.

Machinista (Tech.) — *Mécanicien.* — *Engineer or engine-man.* — *Maschinist.*

Machinista de locomotiva (E. de F.) — *Mécanicien, conducteur de machine.* — *Engine-driver.* — *Locomotive-führer.*

Em todas as vias ferreas ha regulamentos mui detalhados para os machinistas:

Machinista de locomotiva. — Por dia um machinista póde executar o seguinte trabalho:

	Kilometros
Em trens de mercadorias....	110 a 150
» » » passageiros	150 a 200

Em manobras póde trabalhar de 10 a 12 horas por dia.

O maior percurso que um machinista póde fazer em um dia, é de:

500 kilometros em trens expressos.
400 » » » de passageiros.
200 » » » de carga.

Macho de abrir roscas (Tech.) — *Taraud.* — *Screw-tap.* — *Schneidbohrer.*

Macho de torneira (Tech.) — *Clef de robinet.* — *Plug.* — *Hahn.*

Maço (Ferr.) — *Batte.* — *Bammer.* — *Ramme. Schägel.*

Madeira. (Constr.) — *Bois.* — *Wood.* — *Holz.*

Madeira bruta (Constr.) — *Bois en grume.* — *Uncleft-timber.* — *Rundholz.*

Madeira de construcção (Constr.) — *Bois de construction, de charpente.* — *Timber.* — *Bauholz.*

MADEIRAS DO BRAZIL EMPREGADAS EM CONSTRUCÇÕES CIVIS : —Abiurana, acari, acari-jarana, aderno, adiroba, angelim amargoso, angico, aparaju, araçá-piranga, arapary, araribá branco, araribá vermelho, araribá amarello, araticum, aroeira, barba-timão, bicuhiba-assú, balsamo, benjoim, braúna, cabreuva, cacunda, cangerana, camará, canella preta, canella capitão-mór, canella sassafrás, carnaúba, cocão, condurú, coração de negro, crumurim, embaurana, grossahy-azeite, guarajuba, guarapeapunha, guarauna, gitahy, ingá, ipé, iri, itaúba, jacarandá, jaqueira, jatobá, jequitibá, jurema, licorana, louro branco, mangabeira, mangalô, massaranduba, merindiba, muirapiranga, oiti-mirim, oleo de copahyba, páo d'arco, páo de mocó, páo ferro do Ceará, páo cruz, páo santo, pequiá, peroba parda, peroba rosa, pinho do Paraná, quiri, rabugem, sucupira-assú, sucupira-amarella, sucupira parda, tamboril, tapinhoan, tatajuba, tatú, urucurana, vinhatico, violeta, etc.

MADEIRAS DO BRAZIL EMPREGADAS EM OBRAS INTERNAS :— Abacaterana, abiúrana, acari cuara, acari-uba, alcaçuz, alecrim, araribá preto, araticum pedra, aroeira, canella amarella, canella cedro, canella de veado, canella do brejo, canella limão, cedro, copahyba, emburana, guapeba, ipê-mirim, mocitahyba preta, oleo de copahyba, oleo vermelho, etc.

MADEIRAS DO BRAZIL PROPRIAS PARA VIGAS E FRECHAES : — Araçá do matto, cabuí pitanga, ingá, etc.

MADEIRAS DO BRAZIL PROPRIAS PARA OBRAS HYDRAULICAS : — Acaricuara, acari-uba, angico, arapoca amarella, aroeira,

bacury, carne de vacca, copahyba, guarabú, ipê preto, itapicurú, itaúba, jacarandá-tan, jatobá, jundiahyba, louro vermelho, oiti, oleo vermelho, páo ferro do Ceará, páo santo, sucopira-assú, tapinhoam-amarello, etc.

MADEIRAS DE LEI: — Acapú, aderno, araribá rosa, araribá rôxo, balsamo, barba-timão, ipê, ipê amarello, ipê tabaco, massaranduba, páo de peso, páo santo, sucopira amarella, sucopira assú, jacarandá cabiuna, jacarandá tan.

Madeira de guarnecimento (Constr.) — *Bois de garnissage.— Facing board. — Blendholz.*

Madeira de marcenaria (Constr.) — *Bois de menuiserie. — Joinery wood. — Tischlerholz.*

MADEIRAS DO BRAZIL PROPRIAS PARA MARCENARIA: — Acapú-rana, acende-candeia, amoreira, araribá amarello, cabreúva, cabuí vinhatico, cejerana, cipó escada, genipapo branco, gonçalo alves, guarabú, jacarandá-cabiuna, jacarandá rôxo, jacarandá tan, jurema, muirapenima, oleo de copahyba, oleo pardo, oleo vermelho, páo-brazil, páo d'arco, páo setim, páo violeta, pequiá, pequiá marfim, peroba parda, peroba revêssa, peroba rosa, rabugem, sebastião d'arruda, sobrasil, ubatan amarello, ubatan preto, vinhatico, etc.

Madeiras (Constr.) — No commercio as madeiras de construcção recebem diversos nomes, conforme as dimensões que apresentam, a saber:

Couçoeiras	9 pollegadas de largura. 8 a 6 » » espessura.
Vigas	4 a 10 » » largura. 8 a 12 » » espessura.
Barrotes	18 a 20 palmos de comprimento. 4 pollegadas de largura. 9 » » espessura.
Pernas de serra.	20 palmos de comprimento. 4 pollegadas de largura. 4 » » espessura.

Páos de prumo .	20 palmos de comprimento. 4 pollegadas de largura. 6 » » espessura.
Caibros.........	Dimensões variaveis.
Ripas	14 pés de comprimento. 2 pollegadas de largura. 1/2 » » espessura.
Taboas.........	Comprimento muito variavel. 8 a 12 pollegadas de largura. 1/2 a 1 1/2 » » espessura.

Madeiramento (Constr.)—*Charpente.* — *Timber work, frame-work, charpenter's work.* — *Holzwerk.* — Conjuncto de peças de madeira que entram na construcção de um edificio.

Madeiramento de telhado (Constr.) — *Comble.* — *Roof, roofing.* — *Dachabbindung, Dachwerk.* — Conjuncto de peças de madeira que entram na construcção do telhado.

TECHNOLOGIA DO MADEIRAMENTO DO TELHADO: — Asua, barrote, boneca, caibro, chapuz, calheiro, contra-feito, contra-olivel, copiar ou tergo, cumieira, escóra, espigão, frechal, laroz, mão franceza, olivel ou linha, páo de fileira, pendural, ripa, tesoura, terça ou cinta, travadeira, etc. —[Vide estas palavras].

Madre (Constr.)— *Poutre.*—*Girder, beam.* —*Balken.* — Peça de madeira de grandes dimensões, que serve de apoio ao vigamento do soalho. Nas pontes sustenta o estrado.

Malho (Ferr.) — *Marteau à devant.* — *Sledge-hammer.* — *Hauklotz, Wuchthammer.*

Manga do eixo (E. de F.) *Fusée d'essieu.*—*Axle-journal, neck.* — *Achsschenkel.* — Parte do eixo que fica dentro da caixa da graxa e recebe o peso do vehiculo e de sua carga. O comprimento das mangas dos eixos varia entre

1 3/4 a 2 1/4 vezes o diametro do eixo. Nas locomotivas as mangas dos eixos são em geral rectas; alguns fabricantes fazem-nas biconicas, formadas de dous troncos de cone ligados pelas bazes. — [Vide: *Eixo de locomotiva*].

Mangueira (Tech.) — *Manche.* — *Hose.* — *Schlauch.* — Cano de lona ou sóla que serve para transportar agua.

Manilha (Tech.) — *Manille, buse* — *Shackle.* — *Röhre.* Cano de barro cosido, ou de cimento. Póde ser vidrado. Ha manilhas rectas e curvas.

Manivella (Locom.) — *Manivelle.* — *Crank.* — *Krummzapfen.* — Peça da locomotiva, destinada a transformar em circular o movimento rectilineo do braço motor e vice-versa.

Manobra (E. de F.) — *Manœuvre.* — *Working, management.* — *Manoeuvre.*

Manometro (Mach.) — *Manomètre.* — *Pressure or steam gauge* — *Manometer, Dampfdruckmesser.* Apparelho destinado a medir a pressão do vapor nas caldeiras das machinas. Os manometros de mercurio e de ar livre não são empregados nas locomotivas, onde só resistem os metallicos, que se dividem em duas classes: *manometros de membranas e manometros de tubos.*

Mão d'obra (Adm.) — *Main d'œuvre.* — *Hand labour.* — *Handarbeit.*

Mão franceza (Constr.) — *Aisselier.* — *Strut or brace.* — *Büge, franzosische Strebe.* — [Vide: *Escora*].

Marcenaria (Tech) — *Menuiserie.* — *Joinery.* — *Baütischlerei.*

Marceneiro (Tech.) — *Menuisier.* — *Joyner.* — *Tischler; Schreiner.*

Marco das manobras (Nas estações) — (E. de F.) — *Poteau d'arrêt.* — *Mark-pile.* — *Markirpfahl.* — Poste collocado nos extremos dos desvios, entre as duas linhas,

afim de marcar os pontos em que a entre-linha começa a se estreitar.

Marco de referencia. — [Vide: *Bench-mark*].

Marco kilometrico. — [Vide: *Poste kilometrico*].

Marmore (Constr.) — *Marbre.* — *Marble.* — *Marmor.* —Calcareo de grão fino e crystallino. Resiste ás intemperies e recebe polimento. O mais lindo marmore é o de Carrara, extrahido da ilha de Paxos. Ha grande variedade de marmores, apresentando diversas côres. O peso de 1 metro cubico varia entre 2,800 e 3,200 kilogrammas.

Marne (Constr.) — *Marne.* — *Marl.* — *Mergel.* — Substancia composta de argila e calcareo.

Marrão (Ferr.) — *Batterand* — *Sledge-hammer.* — *Wuchthammer.*

Marreta (Ferr.) — *Masse.* — *Small hammer.* — *Schlägel.*

Martello (Ferr.) — *Marteau.* — *Hammer.* — *Hammer.*

Martello de cravar (Constr.)— *Marteau à river, rivoir.* — *Rivetting hammer.* — *Niethammer.*

Martello de pedreiro (Constr.)— *Grelet.* — *Pick-axe or gurlet.* — *Spitzhammer, Maurerhammer.*

Martello de unhas (Constr.)— *Marteau à dents.* — *Carpenter's hammer.* — *Splitthammer.*

Martello dos calceteiros (Constr.) — *Épinçoir.* — *Pavier's dressing hammer.* — *Pflasterhammer, Zürichthammer.*

Martello (Dos pedreiros que cobrem telhados) (Constr.) — *Essete.* — *Small croked hatchet.* — *Dachsbeil.*

Martinete (Tech.) — *Marteau-pilon, marteau à vapeur.* — *Steam-hammer.* — *Dampfhammer.* — Grande martello movido a vapor. A potencia varia conforme o fim a que elle se destina. O peso do martello varia entre 50 kgs. e 50.000 kgs.; a altura da quéda do martello entre $0^m,150$ e $3^m,200$; o numero de pancadas por minuto, entre 400

(nos de martello mais leves) e 60 (nos de martellos mais pesados).

A altura da quéda é dada pela seguinte fórmula:

$$H = 0{,}025 \sqrt{G}$$

Fig. 15 — Grande martinete da fabrica de locomotivas de Baldwin.

Sendo: H, altura em metros, e G, peso do martello com o embolo e a haste do mesmo.

Nos grandes martinetes a haste do embolo tem para diametro $^1/_3$ a $^2/_5$ do diametro do embolo; nos pequenos martinetes esta relação desce a $^1/_6$, $^1/_8$, e $^1/_{10}$ e mesmo $^1/_{12}$.

Na pag. 135 apresentamos o grande martinete da fabrica de locomotivas de Baldwin, que tem as seguintes condições: Peso do martello = 3,175 kgs. Altura da quêda = $1^m,37$. Diametro da haste do embolo = $0^m,127$. E' de simples effeito.

Massa de vidraceiro (Const.) — *Mastic de vitrier.* — *Glazier's putty.* — *Glaserkitt.*— Alvaiade e oleo de linhaça.

Massiço (Constr.) — *Massif.* — *Stone-mass.* — *Kern, Massif.* — Grande porção de alvenaria ou cantaria.

Mastique (Constr.)— *Mastic.*—*Mastic, cement.* — *Kitt.*

Mastique de ferro (Const.) — *Mastic de fer.* — *Iron-rust-cement.* — *Rostkitt, Eisenkitt.*

Mastro de signaes (E. de F.) — *Mât de signaux.* — .... — *Signalmast.* — [Vide: *Semaphoro*].

Matacão de pedra (Const.) — *Gros moellon.* — *Big shiver* — *Bruchstein.*

Materiaes (Constr.) — *Matériaux.* — *Materials.* — *Materialien.*— Os materiaes de construcção mais empregados são os seguintes: Aço, adobo, arame, ardozia, areia, argila, basalto, barro, bronze, cal, calcareo, cascalho, cimento, chumbo, cobre, estanho, feldspatho, ferro, ferro fundido, folha de flandres, gêsso, granito, grés, gneiss, ladrilho, madeira, marne, marga, marmore, pedra, piçarra, pozzolana, porphyro, quartzo, ripa, saibro, schisto, telha, tijollo, turfa, vidro, zinco, etc. — [Vide estas palavras].

Peso médio por metro cubico de diversos materiaes de construcção

Nomes dos materiaes	Peso em kilogram.	Nomes dos materi·es	Peso em kilogram.
Gesso ordinario	2168	Pedra de mós........	2484
Gesso fino...........	2264	Tijolo muito cosido...	2200
Gesso cosido........	1200	Tijolo mal cosido.....	1500
Telha ordinaria.. ...	2000	Gesso amass., humido.	1571 a 1599
Ardosia..............	2600	Gesso amassado, secco	1399 a 1414
Alven. de pedras irreg.	1700 a 2300	Terra vegetal........	1400
Alvenaria de tijolos...	1860 a 1890	Terra argilosa.......	1600
Pedra de construcção.	2499 a 2713	Terra misturada com	
Pedra de liós molle...	2142 a 2284	seixos..	1910
Granito, syenito, gneiss.	2356 a 2956	Terra misturada com	
Argamassa de cal e arêa	1856 a 2142	calháos...........	2290
Argam. de cal e cimento	1656 a 1713	Turfa secca..........	514
Cal viva.............	800 a 857	Turfa humida........	1214 a 1285
Cal hydratada........	1328 a 1428	Vasa..............	1642
Arêa pura...........	1900	Greda..............	1906
Arêa terrosa.........	1700	Marga...............	1571 a 1642
Arêa de rio, humida...	1771 a 1856	Scorias dos volcões....	785 a 1328
Puzzolana de Italia...	1157 a 1228	Pedra pomes.........	557 a 928

Material do trafego (E. de F.) — *Matériel d'exploitation.* — *Circulation stock.* — *Betriebsmaterial.* —[Vide: *material rodante*].

Material fixo (E. de F.) — *Matériel fixe* — *Railway plant.* — *Liegende Material, Fixe Bahnm.* — Consta do seguinte: agulha, almofada, contra-trilho, contra-porca, coração, cruzamento, dormente, grampo, gyrador, tala de junção, trilho, etc.—[Vide estas palavras].

Material rodante (E. de F.) — *Materiel roulant.* — *Rolling-stock.* — *Rollende Material.* — Compõe-se do material de tracção: *locomotivas* e *tenders;* e do material de

movimento: *carros de passageiros e vagões de carga, de animaes, etc.* Nas vias ferreas de grande trafego a duração das locomotivas é de 20 a 25 annos; e a dos carros de carga, de 15 a 25 annos, conforme a construcção.

MATERIAL PARA ESTRADAS DE FERRO (Compras, encommendas, etc.) Aviso de 5 de Março de 1884, circulares de 19 de Março de 1883, de 25 de Fevereiro de 1885 e de 8 de Abril de 1885.

MATERIAES TRANSPORTADOS PARA A CONSTRUCÇÃO DE ESTRADAS DE FERRO: —Avisos de 17 de Julho de 1882.

Mecha (Constr.)—*Tenon.* — *Tenon.* — *Zapfen.*

Medição (E. de F.) — *Mesurage.* — *Measurement.* — *Ausmessung.* — [Vide: *Caderneta de medições*].

Medida (Tech.) — *Mesure.* — *Measure.* —*Maass.*

Conversão de pezos e medidas inglezes e americanos em pezos e medidas do systema metrico

1 pé	0^{m},305
1 pollegada	0^{m},025415
1 jarda	0^{m},915
1 milha	1609 metr.
1 pé quadrado	0^{m^2},093
1 acre	0,405 hect.
1 pé cubico	0^{m^3},028
1 jarda cubica	0^{m^3},766
1000 pés *(board measure)*	2^{m^3},364
1 galão dos Estados Unidos	3^{lit},785
1 galão de New-York	3^{lit},624
1 bushel dos Estados Unidos	35^{lit},235
1 bushel de New-York	36^{lit},243
1 libra *avoir du poids*	0^{kg},453
1 quintal	50^{kg},800
1 tonelada de 2240 libras	1016 kilogs.
1 tonelada de 2000 libras	906 kilogs.
1 tonelada a 1 milha	1635^{kg} a 1^{km}
1 libra por jarda	0^{kg},496 p. m.
1 libra por pollegada quadrada	0^{kg},07 p c. q.

Medidor (E. de F.) — *Porte chaîne.* — *Measuring-man.* — *Kettenzieher.* — Trabalhador que na exploração e locação faz a medição com corrente ou trena.

Medir (com a corrente) (E. de F.) — *Chaîner.* — *To chain.* — *Mit der Kette messen.*

Meia agua (Constr.) — *Demi-comble.* — *Shed roof.* — *Halbdach, Sheddach.*

Memoria justificativa do projecto (Adm.) — *Memoire à l'appui du project* — ... — *Begründurnfg (des Projectes).*

Memoria descriptiva (Adm.) — *Memoirc descreptif.* — *Descriptive memoir.* — *Beschreibung (des Projects).*

Mercadoria (Adm.) — *Marchandise.* — *Marchandize or good wares.* — *Ware, Gut.*

Mestre de linha (E. de F.) — Extracto do *Regulamento da via permanente da E. de F. Central*: « O mestre de linha executará as ordens do chefe de divisão, dentro da subdivisão a seu cargo. Será incumbido do ponto geral de todo o pessoal que trabalhar effectivo ou provisoriamente na subdivisão. Percorrerá diaria e alternadamente a pé pelo menos metade de sua subdivisão, examinando minuciosamente a linha, obras d'arte, edificios, linha telegraphica, etc., providenciando sem demora sobre o que fôr mais urgente. Informará em parte diaria ao chefe de divisão sobre o resultado de sua inspecção, sobre todas as occurrencias e necessidades do serviço e sobre o modo do cumprimento de deveres por parte do pessoal da subdivisão. Estabelecerá e fiscalisará o serviço das rondas, de accôrdo com as instrucções que receber, ficando responsavel por toda e qualquer irregularidade. Residirá nos limites da subdivisão e não se retirará, ainda que por horas, sem permissão do chefe de divisão. Terá uma caderneta em que escreverá

todas as occurrencias do serviço e todas as ordens ou esclarecimentos dados aos feitores, guardas, etc. Terá tres cadernetas de ponto, de modo que esteja uma em serviço, emquanto as outras duas permanecerem no escriptorio do chefe da linha. Enviará ao chefe de divisão, no dia 1° de cada mez, sua caderneta e a de todos os feitores, mestres de obras, etc., para serem conferidas. Será responsavel pela guarda e conveniente emprego do material em ser, em sua subdivisão. Instruirá os feitores sobre os detalhes de serviço, sempre de accôrdo com as instrucções em vigor. Escreverá nas cadernetas — de aviso — dos feitores todas as ordens, esclarecimentos e observações sobre o serviço e mencionará sempre na mesma caderneta o dia e hora de sua visita. Communicará pelo telegrapho ou pelo meio mais conveniente ao seu alcance, ao chefe de divisão, todos os accidentes que interromperem a circulação dos trens, esclarecendo minuciosamente sobre sua natureza, auxilio necessario e duração provavel da interrupção. Em casos muito urgentes e na ausencia do chefe de divisão, communicará o occorrido ao chefe da linha. Examinará com especial cuidado, uma vez por semana, todos os apparelhos de mudança de linha, ficando responsavel por todos os accidentes que se derem por defeito dos mesmos. Terá um talão para os pedidos dos materiaes de que carecer para o serviço de sua subdivisão, devendo remetter ao chefe de divisão os pedidos, sempre que necessitar material do deposito. Estes pedidos devem ser conferidos mensalmente com a escripturação da divisão. Lançará em um livro todo o material que receber do deposito da divisão e o que empregar nas obras da subdivisão, prestando contas mensalmente ao respectivo chefe de divisão. »

Metal (Tech.) — *Metal.* — *Metal.* — *Metall.*

Coefficientes de elasticidade de diversos metaes usuaes, em kilos por millimetros quadrados

METAES	COEFFICIENTE	
	Tracção ou compressão	Cisalhamento
Ferro	20000	7500
Folha de ferro	17500	6562
Ferro em fio	20000	7500
Ferro fundido	10000	3750
Aço cementado	22500	8440
Aço fundido	27500	10312
Aço em fio	28000	—
Cobre laminado — crú	10700	4012
Cobre laminado — recosido	10700	4012
Cobre em fio	12000	—
Latão	6400	2400
Latão em fio	9870	—
Bronze (8 cobre, 1 estanho)	6000	2587
Zinco moldado	9500	3562
Chumbo	500	187 5
Chumbo em fio	700	262 5
Estanho	4000	1500

METAES — Ordem de dureza

Chumbo	1	Cobre	9
Estanho	2	Platina	10
Cobalto	3	Nickel	11
Antimonio	4	Ferro	12
Zinco	5	Manganez	13
Ouro	6	Palladio	14
Bismutho	7	Tungsteno	15
Prata	8		

Tabella da tenacidade dos metaes mais uzados

METAES	Peso supportado por um millim. quadrado no inst. da ruptura
Ferro forjado	39kg,1 a 46kg
Chapa de ferro no sentido da laminação	40kg,8
Chapa de ferro perpendicularmente ao sentido da laminação	37 ,4
Ferro fundido	13 ,70
Cobre batido	24 ,86
„ laminado	21 ,10
„ fundido	13 ,39
Estanho fundido	3 ,32
Chumbo fundido	1 ,27
Chumbo laminado	1 ,35

Classificação dos metaes, segundo a sua ductibilidade, maleabilidade, tenacidade e conductibilidade calorifica e electrica

Ductibilidade	Maleabilidade	Tenacidade	Conductibilidade calorifica	Conductibilidade electrica
Platina	Ouro	Ferro	Ouro	Prata
Prata	Prata	Cobre	Platina	Aluminio
Aluminio	Aluminio	Platina	Prata	Cobre
Ferro	Cobre	Prata	Aluminio	Ouro
Nickel	Estanho	Aluminio	Cobre	Zinco
Cobre	Chumbo	Ouro	Ferro	Estanho
Ouro	Zinco	Estanho	Zinco	Ferro
Zinco	Platina	Zinco	Estanho	Chumbo
Estanho	Ferro	Chumbo	Chumbo	Platina
Chumbo	Nickel			Mercurio
				Potassio

Mezanina (Arch.) — *Mezzanine.* — *Mezzanina.* — *Halbstkoc.* — Janella de pequenas dimensões.

Mina (Tech) — *Mine.* — *Mine.* — *Mine.* — A carga da mina varia conforme a qualidade da rocha e segundo o volume dos blocos que se quer extrahir. Em geral a carga da polvora está entre $0^k,500$ e 2 kilogrammas.

Em granito ou gneiss, para furar um cavouco de mina de $0^m,025$ e $0^m,030$ de diametro e 1^m de profundidade gastam-se 4 horas de trabalho de dous cavoqueiros.

Mina de areia (Const.) — *Sablière, sablonnière.* — *Sand-pit.* — *Sandgrube.*

Minas e subterraneos [Artigos do Regulamento para a fiscalisação da segurança, conservação e policia das estradas de ferro]:

Art. 122. O direito de desapropriação exercido por qualquer empreza de estrada de ferro, individual ou collectiva, estende-se não sómente aos terrenos e bemfeitorias comprehendidas nas plantas, mas tambem ás minas de carvão, de areia, e ás pedreiras, ou quaesquer materiaes necessarios ás construcções situados nas visinhanças da estrada.

Art. 123. Os proprietarios de taes minas poderão evitar a desapropriação fornecendo os materiaes por ajuste amigavel e preços razoaveis, ou consentindo na sua extracção.

Art. 124. O mesmo direito subsistirá, não só durante a construcção, mas tambem durante as obras de conservação e reparos que exigirem o emprego dos materiaes.

Art. 125. As pedreiras e minas sujeitas á explosão, situadas nas immediações de uma estrada de ferro em effectivo trafego, não poderão ser aproveitadas sem as cautellas que forem prescriptas pelo Governo, ouvida a administração, em relação á segurança do trafego.

Art. 126. Se qualquer pessoa particular ou mesmo o Estado abrir subterraneo por baixo de uma estrada de ferro, em busca d'agua ou explorando mina, ou abrindo via de communicação, ou para qualquer outro fim, será obrigado a fazer as obras de segurança necessarias; e no caso de desastre, ou de deterioração causada pelo subterraneo á estrada de ferro, será responsavel não só pelo prejuizo immediato, mas pelas perdas e damnos resultantes da interrupção do trafego. Sendo pessoa particular, prestará préviamente fiança a contento da administração da estrada de ferro, com recurso para o Governo na corte e para os presidentes nas provincias.

Art. 127. Aos mesmos onus fica sujeita a administração da estrada de ferro que, abrindo um subterraneo para qualquer fim, prejudicar uma via de communicação ou outra obra publica, anteriormente existente.

Se, porém, o prejuizo fôr causado á propriedade particular, haverá opção entre a indemnisação pelo damno causado e a desapropriação total, com approvação do Governo.

Art. 128. As minas de carvão que forem descobertas dentro da zona de uma estrada de ferro, poderão ser exploradas além destes limites, embora penetrando em terrenos de particulares, pagando-se as indemnisações que forem devidas, sem prejuizo do que a tal respeito dispuzer a legislação que regular a exploração e a lavra de taes minas.

Art. 129. A concessão para lavrar, e approveitar as ditas minas e as de pedras preciosas, ouro ou qualquer metal que forem descobertos nos exames preliminares, ou nos trabalhos definitivos da estrada de ferro, será regulada pela legislação concernente a este objecto, e pelos contractos celebrados ou que se celebrarem com os respectivos emprezarios. »

Mira (Tech.) — *Mire.* — *Levelling-staff.* — *Nivellirlatte, Ableselatte.*—As empregadas nos nivelamentos das nossas vias ferreas, são formadas de tres peças que, se encaixando umas nas outras, formam, quando se quer, um pequeno volume, muito commodo para ser transportado. São divididas de 5 em 5 millimetros, e tem 3 e 4 metros de altura. A mira para bem funccionar deve ser resguardada da humidade. Para os niveis francezes, as miras têm os algarismos invertidos.

Modilhão ou cachorro (Arch.)—*Corbeau.*—*Corbel.* —*Kragstein.*—Ornamento de pedra, madeira ou ferro, saliente no paramento de uma parede, servindo para sustentar vigas, traves, pedras, etc.

Modulo (Arch.)— *Module.*— *Module.*—*Modul.*—Raio do fuste da columna na extremidade inferior. Ao modulo referem-se todas as medidas da ordem architectonica.

Moinha (Tech.) — *Charbon de terre en poudre, menu du charbon.* — *Coaldust.* — *Kohlenneste.*

Mola (Tech.) — *Ressort.* — *Spring.* — *Feder.*

Mola de suspensão (E. de F.) — *Ressort de suspension.* — *Bearing-spring.* — *Tragfeder.* —Em geral é formada de folhas sobrepostas.

Para igualar o effeito do choque e para melhor repartir a carga, as molas das locomotivas são ligadas entre si por meio de balancins longitudinaes. Algumas vezes se collocam os balancins transversalmente, quando se quer igualar as cargas sobre as duas rodas de um mesmo eixo.

Formulas relativas ao assumpto :

$$P = \frac{K}{6}\,\frac{n\,b\,h^2}{l} \qquad n = \frac{6\,Pl}{K\,bh^2} \qquad f = \frac{6\,Pl^3}{E\,nbh^3}$$

Sendo: P, carga actuando em uma das extremidades da mola; *l*, semi-comprimento da mola; *n*, numero de

folhas da mola ; *b*, largura das folhas ; *h*, altura das folhas no ponto de engastamento ; K, carga em kgs. por millimetro quadrado; *f*, flecha da mola; E, modulo de elasticidade da materia que compõe a mola. As molas dos carros devem ser de aço ou de borracha. As melhores molas de suspensão são de aço, compostas de folhas de $0^m,013$ de espessura. Não devem ter para comprimento menos de $1^m,5$, nos carros de passageiros, e menos de 1 metro, nos de carga.

Moldar (Tech.) — *Mouler.* — *To mould.* — *Formen.*

Molde (Tech.) — *Moule.* — *Mould.* — *Form.*

Moldura (Arch.) — *Moulure.* — *Moulding.* — *Gesims.*

Molinete de Woltmann (Tech.) — *Moulinet de Woltmann.* — *Sail-wheel of Woltmann.* — *Woltmann'sche Flügel.* — Instrumento destinado a medir a velocidade da agua nos rios, etc. Formula de *Baumgarten*:

$$V = 0{,}3595\, n \sqrt{n^2 A + B}$$

Sendo: V, velocidade da corrente; *n*, numero de voltas por minuto ; A e B, constantes relativas a cada molinete, determinadas, movendo-o em agua tranquilla.

Montagem (Tech.) — *Montage.* — *Erecting.* — *Aufstellung.*

Montante [A] (Tech.) — *En amont.* — *Up stream.* — *Stromaufwärts.* — A montante de um ponto, é a parte do rio acima d'esse ponto.

Mordente (Tech.) — *Mordant.* — *Mordant.* — *Beizmittel.*

Motor (Tech.) — *Moteur.* — *Motor.* — *Motor, Beweger.* — Agente que produz movimento.

CLASSIFICAÇÃO DOS MOTORES, SEGUNDO RANKINE:

« 1°. *Potencia muscular,* applicada pelo homem ás machinas de todas as especies; e pelos animaes, especialmente aos trabalhos de tracção e de transporte.

« 2°. *Peso e movimento dos fluidos,* actuando nas machinas de pressão d'agua, ás rodas e outras machinas hydraulicas, e aos moinhos de vento.

« 3°. *Calor*, obtido pelas combinações chimicas e applicado em produzir mudanças no volume e pressão dos fluidos, de modo a mover machinas, principalmente machinas a vapor.

« 4°. *Electricidade,* obtida geralmente por meio de combinações chimicas e applicada á producção ou alteração da força magnetica, de modo a dar movimento a machinas. »

Movimento [de uma Estrada de Ferro] (Adm.) — *Mouvement.* — *Menagement.* — *Fahrplan.*

Movimento de terras (E. de F.) —*Travaux de terrassement.*—*Earthwork.*—*Erdarbeiten.*—[Vide: *aterro* e *corte*].

A classificação dos materiaes extrahidos dos córtes é a seguinte:

Terras............	Materiaes extrahidos a pá, enxada e picareta.	Areia. Terra vegetal. Argila. Barro. Lodo. Piçarra. Cascalho. Pedregulho, etc.
Pedras soltas......	Materiaes extrahidos a picareta, alavanca, bimbarra, cunha, etc., etc. Ha casos em que se emprega a polvora.	Pedras ou rocha em pedaços, schistos, etc, tendo um volume menor que 2^{m3},5.

Pedreira ou rocha..	Materiaes extrahidos a polvora, dynamite, etc., (mina e fogo).	Pedras, tendo um volume superior a 2^{m^3},5.

N. B. — Alguns engenheiros e empreiteiros têm querido subdividir a 1ª classe em terras e piçarras; a subdivisão não tem sido acceita.

Movimento dos trens (E. de F.) — *Mouvement des trains* — *Train's motion.* — *Zugsplan.*

Movimento lateral de vai e vem (Locom.) — *Mouvement de lacet.* — *Irregular oscillating motion of a locomotive tail motion of a locomotive.* — *Schlingern.*

Movimento longitudinal (Locom.) — *Mouvement de tangage ou de galop.* — *Pitching motion.* — *Stossbewegung.*

Mudança de marcha (Locom.)—*Changement de marche.* — *Reversing motion.* — *Gangänderung.*—E' feita por meio da corrediça de Stephenson, Allan, etc.

Mudança de via (E. de F.) — *Changement de voie.* — *Turn-out or changing-place.* — *Weichestelle, Ausweichplatz.* — Apparelho destinado a permittir um carro, uma locomotiva ou um trem passar de uma linha para outra. — [Vide: *agulha, cruza-vias, gyrador*].

Mudança de via com agulhas fixas e contra-trilhos moveis (E. de F.) — *Changement à aiguilles fixes et contre-rails mobiles.*

Mudança de via com trilhos moveis (E. de F.) — *Chagement à rails mobiles.* — Foi o meio primitivo para fazer-se um trem passar de uma linha para outra.

Os pedaços de trilho, *ab, ab*, (Fig. 16) gyram pelo extremo sobre a linha commum *V... V*, e podem se dirigir para o prolongamento da linha commum *vp, vp* ou para a linha desviada *vd, vd.* Hoje este apparelho é sómente usado nas linhas provisorias ou de trabalhos de

construcção. Produz facilmente descarrilhamentos de trens.

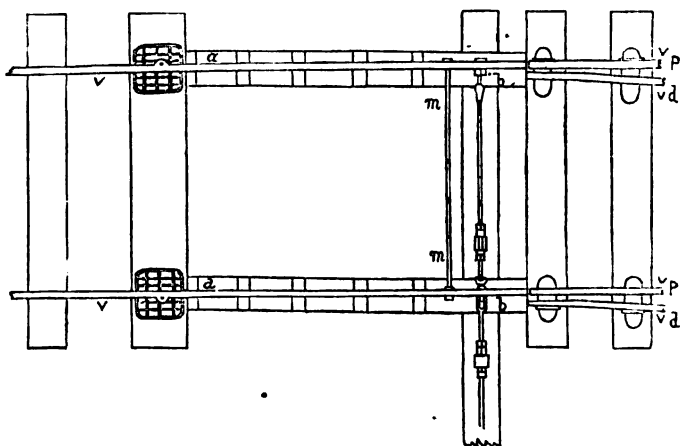



Fig. 16 — Mudança de via com trilhos moveis.

Mudança de via de trilhos duplos moveis (E. de F.) — *Changement à doubles rails mobiles*. — Dous pedaços de trilho fixados a chapas de ferro, gyram ao redor de um parafuso collocado no eixo do desvio, e dirigem os trens

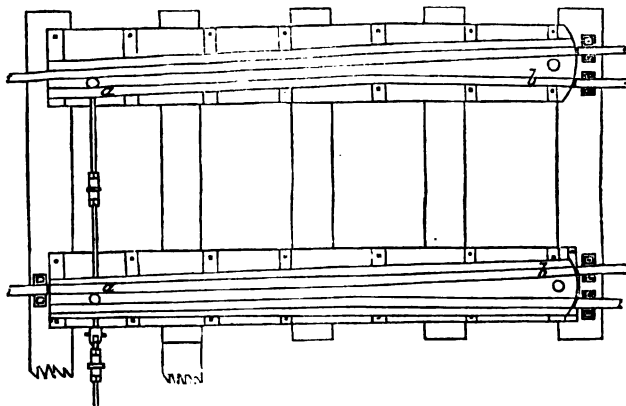



Fig. 17 — Mudança de via de trilhos duplos moveis.

para o prolongamento da linha commum ou da linha desviada. Este apparelho tambem póde produzir muitos descarrilhamentos, e para que isso não se dê, colloca-se ao lado do trilho interno *ab* (Fig. 17) um contra-trilho de nivel superior ao do trilho movel. Tem applicação em algumas estradas de ferro de pequeno trafego.

Multa (Adm.) — *Amende, peine pécuniaire.* — *Mulct.* — *Strafe.*

Muralha (Constr.) —*Muraille ou Mur étendu.* — *Long wall.* — *Wall.* — *Mauer.*

Muro (Constr.) — *Mur.* — *Wall.*— *Mauer*

Muro de arrimo ou apoio (Constr.) — *Mur de soutènement.* — *Breast-wall or Retaining-wall.* — *Stützmauer.* —Molesworth dá para espessura dos muros de arrimo 1/4 da altura; ou, então, divide a altura do muro em tres partes, e na primeira parte, junto á sapata, dá para espessura 1/3 da altura, na parte média, dá 1/4, e na parte superior, dá 1/8.

Não tendo sobre-carga, ou sendo esta apenas de um metro, a espessura dos muros de arrimo é dada pela seguinte formula :

$$H = 0{,}438 + 0.2\,h$$

Sendo: E, espessura em metros; *h*, altura do muro em metros.

FORMULAS DO ENGENHEIRO DUBOSQUE

Muro de paramentos verticaes sem sobrecarga :

$$E = h \ \mathrm{tg}\,\frac{a}{2}\sqrt{\frac{2d}{8d'}}$$

Sendo: E, espessura do muro; *h*, altura do muro; *d'*, peso de 1^{m^3} de alvenaria do muro; *d*, peso de 1^{m^3} da

terra sustentada; a, angulo formado pela vertical com o talude natural das terras.

Muro vertical sustentando aterro com sobrecarga:

$$E = h \operatorname{tg} \frac{a}{2} \sqrt{\frac{2}{3d'}\left(d + \frac{2p}{h}\right)}$$

Sendo: p, sobrecarga.

Muro com taludes exterior e interior sustentando aterro sem sobrecarga:

$$E = h \left\{ -\left(\frac{1}{n} + \frac{1}{2m}\right) \pm \sqrt{\frac{2d}{3d'} \operatorname{tg}^2 \frac{a}{2} + \frac{1}{3n^2} - \frac{1}{12m^2}} \right\}$$

Sendo: $\frac{1}{n}$, talude do paramento exterior do muro. $\frac{1}{m}$, talude do paramento interior do muro.

Muro sem sobrecarga com talude exterior:

$$E = h \left(-\frac{1}{n} \pm \sqrt{\frac{2d}{3d'} \operatorname{tg}^2 \frac{a}{2} + \frac{1}{3n^2}} \right)$$

Muro sem sobrecarga com talude interior:

$$E = h \left(-\frac{1}{2m} \pm \sqrt{\frac{2d}{3d'} \operatorname{tg}^2 \frac{a}{2} - \frac{1}{12m^2}} \right)$$

Muro com taludes interior e exterior, sustentando aterro com sobrecarga:

$$E = h \left\{ -\left(\frac{1}{n} + \frac{1}{2m}\right) \pm \sqrt{\frac{2}{3d'} \operatorname{tg}^2 \frac{a}{2}\left(d + \frac{2p}{h}\right) + \frac{1}{3n^2} - \frac{1}{12m^2}} \right\}$$

Muro com talude exterior, sustentando aterro com sobrecarga:

$$E = h \left\{ -\frac{1}{n} \pm \sqrt{\frac{2}{3d'} \operatorname{tg}^2 \frac{a}{2}\left(d + \frac{2p}{h}\right) + \frac{1}{3n^2}} \right\}$$

Muro com talude interior, sustentando aterro com sobrecarga:

$$E = h \left\{ -\frac{1}{2m} \pm \sqrt{\frac{2}{3d'} \operatorname{tg}^2 \frac{a}{2}\left(d + \frac{2p}{h}\right) - \frac{1}{12m^2}} \right\}$$

Muro de reforço (Constr.) — *Contremur.* — *Counterwall.* — *Gegenwall, Gegenmauer.*—[Vide : *Contraforte*].

Muro de revestimento (Constr.)— *Mur de revêtement.* — *Flank-wall or Revetment-wall.* — *Verkleidungsmauer.* — *(Formula de Poncelet).* — Paramentos verticaes:

$$x = 0{,}285\,(H + h)$$

Sendo: x, espessura do muro; H, altura do revestimente; h, altura da sobre-carga.

N. B. — Nos muros de *pedra secca* toma-se mais 1/4 da espessura achada pela formula acima.

Muro que limita ou fecha terreno (Constr.) — *Mur de clôture ou d'enceinte.* — *Close wall.* — *Ringmauer.*

Muro taludado (Constr.)— *Mur taluté.* — *Sloped-wall.* — *Talutmauer, Böschmauer.*

N

Néga [das estacas de fundação] (Constr.) — *Refus.* — *Set.* — *Aufsitz.* — Limite de penetração da estaca no terreno. Em geral considera-se a estaca bem fincada quando, depois de uma batida de 10 pancadas, tendo o macaco do bate-estacas para peso 600 kgs. e cahindo de $3^{m},6$ de altura, ella não penetra mais de $0^{m},01$.

Nembo (Constr.) — Massiço entre os vãos das janellas e das portas.

Nervura de abobada (Arch.) — *Nervure de voûte, nerf.* — *Ribe, nerve.* — *Rippe, Gewölbrippe.*

Nicho (E.de F.)—*Niche.*—*Niche.*—*Nische.*—Nas clausulas que regulam as concessões de estradas de ferro encontra-se o seguinte: « ... *haverá de distancia em distancia, no interior dos tunneis, nichos de abrigo.* »

Estes nichos são cavados nas paredes dos tunneis e devem ter o espaço necessario para abrigar um ou dous homens.

Nivel (Tech.) —*Niveau.*—*Level.*—*Libelle, Nivellirinstrument.*—Instrumento que serve para determinar a differença de altura entre dous ou mais pontos. Nos trabalhos de estrada de ferro o nivel mais empregado é o de *Gurley.*

Ao começar um nivelamento, deve-se praticar no nivel as seguintes correcções: 1ª. Fazer a linha de collimação coincidir com o eixo do oculo. 2ª. Tornar o nivel de bolha d'ar parallelo á linha de collimação. 3ª. Pôr a linha de collimação perpendicular ao eixo vertical. Estas tres correcções estão perfeitamente explicadas nas *cadernetas de campo*,que geralmente acompanham os engenheiros durante o serviço de exploração e locação.

O engenheiro F. P. Passos, sobre este instrumento, dá os seguintes conselhos: « Na escolha de um nivel deve-se examinar com cuidado o tubo de bolha de ar, de cujas boas condições depende principalmente o resultado das operações. O vidro deve ter o mesmo diametro em todo o comprimento, o que praticamente póde-se verificar, notando-se a expansão da bolha, quando submettida a duas temperaturas differentes, é a mesma dos dous lados do tubo. A curvatura da parte interna do tubo deve ser tal que a bolha tenha sufficiente sensibilidade, não movendo-se muito. rapidamente, nem tão pouco muito vagarosamente.

Quando, para graduar-se a distancia focal para a visão distincta, move-se, como nos niveis modernos inglezes, o tubo que contém os riticulos e o ocular, ou como nos niveis americanos, o tubo que contém o objetivo, acontece em alguns instrumentos que ás linha de visada aparta-se da horizontal, por desequilibrar-se o oculo ou não ser perfeitamente recto o respectivo tubo. Deve-se rejeitar os instrumentos que apresentam esse defeito. »

Nivelamento (Tech.) — *Nivellement.* — *Levelling.* — *Nivellirung, Nivellement.* — Obtenção das alturas — referidas a um plano de comparação — de diversos pontos do terreno, determinados anteriormente. Em geral o plano de comparação é o mar. Quando não é possivel tomar esse plano de comparação, dá-se ao ponto de partida do nivellamento uma cóta arbitraria ; mas que seja superior ás de todos os outros pontos a nivelar, afim de não apparecerem quantidades negativas. O nivelamento é que dá ao engenheiro a conformação do terreno por onde deve ser traçada a estrada de ferro ; deve, portanto, ser executado com toda a precisão. O systema de nivelamento preferido na engenharia brazileira é o americano, muitissimo exacto e expedito. Já apresentamos, em outro lugar, a *caderneta de nivelamento.* Uma simples observação d'esse modelo, orienta o engenheiro no serviço. O nivelamento da exploração e da locação abrangem todas as estacas implantadas pelo *transito,* e todos os pontos do terreno em que houver depressões que chamem a attenção do nivelador — (margens de corregos, grotas, leito de cursos d'agua, etc.) O nivelador deverá tambem tomar a cóta das maximas enchentes, pelos signaes deixados no terreno. O nivelamento deve ser verificado [vide : *Contra-nivelamento*] em todas as estacas, sendo esta operação praticada por outro engenheiro e não

pelo que fez o nivelamento primitivo. Admitte-se para differença entre os dous nivelamentos até $0^m,02$ em cada kilometro, sendo essa quantidade, ora para menos, ora para mais, não passando, porém, de $0^m,05$ para um trecho de 10 kilometros.

Correcção devida á curvatura da terra e á refracção atmospherica

D = distancia do nivel á mira.
C = altura á subtrahir da indicada pela mira.

D	C	D	C	D	C
100	0.0007	400	0.0106	700	0.0323
110	0.0008	410	0.0111	710	0.0333
120	0.0009	420	0.0116	720	0.0342
130	0.0011	430	0.0122	730	0.0352
140	0.0013	440	0.0128	740	0.0361
150	0.0015	450	0.0134	750	0.0371
160	0.0017	460	0.0140	760	0·0381
170	0.0019	470	0.0146	770	0 0391
180	0.0021	480	0.0152	780	0.0401
190	0.0024	490	0.0158	790	0.0412
200	0.0026	500	0.0165	800	0.0422
210	0.0029	510	0.0172	810	0.0433
220	0.0032	520	0.0178	820	0.0444
230	0.0035	530	0.0185	830	0.0454
240	0.0038	540	0.0192	840	0.0465
250	0.0041	550	0.0200	850	0.0477
260	0.0045	560	0.0207	860	0.0488
270	0.0048	570	0.0214	870	0.0499
280	0.0052	580	0.0222	880	0.0511
290	0.0055	590	0.0230	890	0.0523
300	0.0059	600	0.0237	900	0.0534
310	0.0063	610	0.0245	910	0.0546
320	0.0068	620	0.0254	920	0.0558
330	0.0072	630	0.0262	930	0.0571
340	0.0076	640	0.0270	940	0.0583
350	0.0081	650	0.0279	950	0.0595
360	0.0085	660	0.0287	960	0.0608
370	0.0090	670	0.0296	970	0.0621
380	0.0095	680	0.0305	980	0.0634
390	0.0100	690	0.0314	990	0.0647
				1000	0.0660

Nivelamento barometrico (Tech.) — *Nivellement barométrique.* — *Barometrical levelling.* — *Barometrische Höhenmessung.*

Formula de *Saint Robert* :

$$d = 58{,}8 \frac{H - h}{\frac{H}{T + 273} + \frac{h}{t + 273}}$$

Sendo: *d*, differença de nivel entre as duas estações; H, altura do barometro na estação inferior; *h*, altura do barometro na estação superior; T, temperatura centigr. na estação inferior; *t*, temperatura centigr. na estação superior; T+273 e *t*+273, temperaturas absolutas, isto é, medidas a partir do *zero absoluto*, supposto em — 273°C.

Formula de *Laplace:*

$$D = 18393\left(1 + 0{,}002837 \cos 2\,L\left[1 + \frac{2\,(T + t)}{1000}\right] \log \frac{H}{h}\right)$$

Sendo: D, distancia vertical entre os dous lugares cuja differença de nivel se deseja; H; altura do barometro na estação inferior; *h*, altura do barometro na estação superior; T e *t*, as temperaturas do ar correspondentes a cada observação; L, latitude.

Na latitude de 45°, sendo cos. 2 L=0, a formula se transforma em:

$$D = 18393\left[1 + \frac{2\,(T + t)}{1000}\right] \log \frac{H}{h}$$

Formula de *Babinet:*

Para alturas que não excedem a 1.000 metros.

$$D = 16000^{m}\left[\frac{H - h}{H + h}\right]\left[1 + 2\,\frac{(T + t)}{1000}\right]$$

As letras têm os mesmos valores que na *formula de Laplace.*

Nivel de assentador de linha (E. de F.) — *Niveau de poseur. — Plate-layer level. — Schienenlegwaage.*

Nivel de carpinteiro (Const.) — *Niveau de charpentier. — Carpenter's level. — Zimmermannswaage.*

Nivel de pedreiro (Tech.) — *Niveau de maçon. — Mason's level. — Maurersetzwaage.*

Nivel de Stampfer (Instr.)— *Niveau de Stampfer.— Stampfer level. — Stampfer's Nivellirinstrument.* — Em o n. 19 da *Revista de Estradas de Ferro* encontra-se um minucioso artigo do Dr. Antonio de Paula Freitas, dando completa noticia sobre o nivel de Stampfer.

Nonius (Instr.)— *Nonius. — Nonius. — Nonius.* — Vernierci rcular.—[Vide : *Vernier*].

O

Obra (Tech.) — *Ouvrage. — Work. — Werk.* — Qualquer construcção de alvenaria, de madeira ou metallica.

OBRAS CONTRACTADAS PELO MINISTERIO DA AGRICULTURA : Circular de 4 de Junho de 1868.

OBRAS DECRETADAS PELO MINISTERIO DA AGRICULTURA : Aviso de 24 de Abril de 1871.

Obras d'arte (E. de F.) — *Ouvrages d'art. — Constructive works. — Kunstbauten an einer Eisenbahn.* — As obras d'arte, nas estradas de ferro, constam de boeiros,

pontilhões, pontes, viaductos, passagens superiores, passagens inferiores, tunneis, galerias de abrigo contra-neve, contra a areia, etc.

Os muros de arrimo e os de revestimento tambem são considerados *obras d'arte.*

Os desenhos das obras d'arte constam de :— elevação, plantas e córtes.

As escalas variam, conforme as dimensões reaes das obras projectadas, de 1:50 a 1:200.

Os desenhos devem ser convenientemente cotados, de modo que dêm com precisão e presteza todos os detalhes da obra.

As fundações são indicadas de accôrdo com os estudos feitos no terreno. — [Vide : *Typos de obras d'arte*].

Obras d'arte [Prova de solidez das —] Nas clausulas que acompanham os decretos de concessão de vias-ferreas encontra-se o seguinte :

« Antes de entregues á circulação, todas as obras d'arte serão experimentadas, fazendo-se passar e repassar sobre ellas, com diversas velocidades, e depois de estacionar algumas horas, um trem composto de locomotivas ou, em falta destas, de carros de mercadorias quanto possivel carregados. As despezas destas experiencias correrão por conta da companhia. »

Observações meteorologicas (Tech.) — Nas principaes estações das estradas de ferro do Brazil encontram-se apparelhos indispensaveis ás observações meteorologicas, a saber: barometro, thermometro, psychrometro, hygrometro, anemometro e pluviometro.

No *Annuario do Observatorio Astronomico* ha todas as tabellas necessarias ao calculo das observações.

Vamos dar o modelo do mappa das observações mensaes, usado em nossas vias-ferreas :

ESTRADA DE FERRO DE...........

Resumo das observações meteorologicas realisadas em....no mez de....de....

DECADAS E MEZ	BAROMETRO A 0°							THERMOMETRO (GRAOS CENTIGRADOS)							Psychrometro de August		Hygrometro de Saussuro
	Altura média	Variação média	Altura maxima	Data correspondente	Altura minima	Data correspondente	Variação extrema	Temperatura média	Variação média	Temperat. maxima	Data correspondente	Temperatura minima	Data correspondente	Variação extrema	Humidade relativa média	Tensão média	
1ª																	
2ª																	
3ª																	
Media do mez.																	

DECADAS E MEZ	ESTADO GERAL DA ATMOSPHERA								ANEMOMETRO — Direcção do vento — DIAS DE VENTO								ANEMOMETRO — FORÇA APROXIMADA DO VENTO								
	Dias limpos	Dias nublados	Dias cobertos	Dias de chuva	Dias de nevoeiro	Dias de neve	Dias de tempestade	Millimetros de chuva	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Calma	Muito fraco	Fraco	Moderado	Fresco	Forte	Muito forte	Violento	Furacão
1ª																									
2ª																									
3ª																									
Média do mez.																									

Altitude da tina do barometro .... metros.
Chuva no dia . .. ; chuviscos .... — (Assignado) F.... engenheiro.

Oculo (Pont.) — *Oeil-de-pont.* — *Bridge-eye.* — *Brückenloch.* — Abertura circular feita acima dos pegões e nos tympanos das abobadas das pontes, afim de tornar a obra mais leve e de augmentar a vasão em casos de enchentes.

Officina (Tech.) — *Atelier.* — *Work-shop.* — *Werkstätte.* — As officinas de uma estrada de ferro devem ser montadas de modo que possam ter em reparações 25 °/ₒ das locomotivas da mesma estrada, 8 °/ₒ dos carros de passageiros e 3 °/ₒ dos carros de carga. Devem poder, além disto, abrigar 5°/ₒ da totalidade dos vehiculos.

As grandes officinas das estradas de ferro se compõe de: officina de reparação das locomotivas, officina dos torneiros, officina de reparação das rodas, forja, officina de caldeireiro, fundição em bronze e latoeiro, officina de reparação dos vagões, depositos para a revista dos vagões, officina de carpinteria e marceneria, officina de cruzamentos, corações, mudanças de via, etc., armazens, officina de pintura, etc.

Officinas [Pessoal das —].— Nas estradas de ferro da Europa estão adoptadas as seguintes relações:

Por kilometro de linha	Por locomotiva com seu tender......	1	operario
	Por carro de passageiro..............	0,26	»
	Por carro de carga..................	0,60	»
	Pelas installações mecanicas..........	0,14	»
	Total..........	2	operarios

Ogiva (Arch.) — *Ogive.* — *Groin-rib.* — *Gratrippe.* — Arco diagonal da abobada gothica.

Oitão (Constr.) — Parede externa de um edificio, perpendicular á direcção da cumieira.

Olaria (Constr.) — *Fabrique de briques.* — *Potter's-work-house.* — *Ziegelfabrik, Ziegelbrennerei.*

Oleo de colsa (Tech.) — *Huile de colza.* — *Rape-seed-oil.* — *Kohlsaatöl.*

Oleo de linhaça (Constr.) — *Huile de lin.*— *Lin-seed-oil.* — *Leinöl.* — Muito empregado na pintura, etc.

Olhal. — [Vide: *Vão de ponte*].

Olho de manivella (Tech.) — *Encoche.* — *Eye of crank.* — *Kurbelloch.*

Olivel (Constr.) — *Entrait.* — *Tie beam.* — *Zugbalken.* — Peça de madeira ou ferro que fórma a base de uma tesoura de madeiramento. No olivel assentam as asnas. Atravessa o vão do edificio e fixa as extremidades sobre as paredes. O olivel tambem se chama: *linha*, *tirante* e *trave*.

Olivel [Contra—] (Constr.) — *Faux entrait.* — *Straining-sill, top-beam.* — *Hängebalken.*

Orçamento (Adm.) — *Devis.* — *Estimate.* — *Voraus-maas Kostenvoranschlag.* — Calculo approximado da despeza a fazer-se com a execução de qualquer trabalho.

O ORÇAMENTO GERAL DE UMA VIA FERREA DEVE CONSIGNAR DETALHADAMENTE TODAS AS VERBAS, A SABER:

Estudos e trabalhos preliminares:

Reconhecimento (metros correntes).........	$	
Exploração („ „).........	$	
Locação („ „).........	$	
Destocamento (metros quadrados).........	$	
Roçado („ „).........	$	
Caminhos de serviço (metros correntes)....	$	
Total..........		$

Movimento de terras:

Terra excavada (metros cubicos)..........	$	
Pedra solta („ „)..........	$	
Rocha extrahida („ „)..........	$	
Vallas lateraes (excavações) (metros cubicos).	$	
Alargamento da plataforma para estações, desvios, etc., (metros cubicos, ...	$	
Total..........		$

Muros de arrimo, de revestimento e enrocamentos:

Excavações em terra (metros cubicos)..	$	
„ pedra solta („ „)..	$	
„ rocha („ „)..	$	
Alvenaria com argamassa („ „)..	$	
„ de pedra secca („ „)..	$	
Enrocamento com pedra jogada (metros cubicos)	$	
„ com pedra arrumada („ „)	$	
Total..........		$

Obras d'arte:

Boeiros

Excavação para fundações (metros cubicos).	$	
» para empedramento („ „).	$	
Alvenaria com argamassa („ „).	$	
„ de lajões („ „).	$	
Empedramento („ „).	$	
Rejuntamento com argamassa (metr. quadr.).	$	
Superstructura de madeira (metro cubico).	$	
Total..........		$

Pontilhões, pontes e viaductos

Excavação em terra (metros cubicos).	$	
„ em pedra solta („ „).	$	
„ em rocha („ „).	$	
Alvenaria ordinaria com argamassa (metros cubicos)..............................		

Alvenaria de apparelho (metros cubicos)....	$	
Cantaria com argamassa de cimento e areia (metros cubicos)......................	$	
Rejuntamento (metros quadrados).........	$	
Superstructura de madeira (metros cubicos).	$	
„ de ferro batido (kilogrammas).	$	
„ de ferro fundido („).	$	
Total..........		$

Tunneis

Perfuração (metros correntes) incluindo revestimento, etc........................	$	
Drenos (metros correntes)................	$	
Total..........		$

Estações:

Edificios, annexos, mobilias, etc...........		$

Officinas, depositos para material rodante etc.:

Officinas para grandes reparações..........	$	
„ para pequenas „	$	
Depositos para locomotivas...............	$	
„ para carros e wagões............	$	
Reservatorios para agua e encanamentos...	$	
Total..........		$

Via permanente:

Trilhos....................................	$	
Talas, grampos, parafusos, etc.............	$	
Apparelhos de mudança de via............	$	
Dormentes................................	$	
Gyradores e cruza-vias..................	$	
Lastro....................................	$	
Assentamento da via.....................	$	
Mastros de signaes, etc.	$	
Casas para as turmas de trabalhadores......	$	
„ para engenheiros, etc...............	$	
Total..........		$

Material rodante:

Locomotivas	$	
Carros de passageiros de 1ª classe........	$	
" " de 2ª "	$	
Wagões de carga	$	
" para animaes....................	$	
" para lastro	$	
Guindastes moveis	$	
Trollys para o serviço...................	$	
Total..........		$
Telegrapho e telephone..................		$

Resumo do orçamento

Especificação das verbas	Preço de cada verba	Preço kilometrico
Estudos e trabalhos preliminares.....	$	$
Desapropriações	$	$
Movimento de terras...............	$	$
Muros e enrocamentos..	$	$
Obras d'arte......................	$	$
Estações	$	$
Officinas e depositos...............	$	$
Via permanente	$	$
Material rodante..................	$	$
Telegrapho e telephone...........	$	$
Direcção technica dos trabalhos......	$	$
	$	$
Beneficio do empreiteiro e juros do capital empregado..............	$	$
Administração da companhia.......	$	$
	$	$
Eventuaes 10 %.................	$	$
Total......................	$	$

Além das despezas consignadas, ha outras que dizem respeito á obtenção do privilegio, formação da companhia, etc.

Ordem (Arch.) — *Ordre.* — *Architectural order.* — *Säulenordnung.* — Em architectura é o conjuncto do pedestal, da columna e do entablamento.

Tabella comparativa das proporções das partes principaes das ordens architectonicas

DESIGNAÇAO DAS PARTES			DORICA GREGA		TOSCANA		DORICA ROMANA		JONICA		CORINTHIA		COMPOSITA	
			Modulo	Parte	Modulo	Parte	Modulo	Parte	Modulo	Parte	Modulo	Parte	Modulo	Parte
Entablamento	Cornija...	Altura	1	2	1	8	1	12	1	27	2		2	
		Saliencia........	1	4.6	1	12	2		1	26	2	4	2	
	Friso	Altura...... . .	1	15	1	4	1	12	1	18	1	18	1	18
	Architrave	Altura...	1	15	1		1		1	9	1	18	1	18
		Saliencia.......		1.95		4		4		10		10		14
Columna.....	Capitel....	Altura		18.85	1		1			24	2	12	2	12
		Saliencia........		9.1		10		10		10		13		12
	Fuste.	Altura...	10	5.15	12		14		16	9	16	24	16	24
		Diametro super.	1	12.4	1	14	1	16	1	24	1	24	1	24
		N. de canelluras.	20				20		24		24		24	
	Base......	Altura..		8	1		1		1	3	1		1	
		Saliencia..... ..		3.73		9		10		14		14		14
Pedestal... ..	Cornija....	Altura		10.4		12		12		20		28		28
		Saliencia........		0 06		8		12		20		16		16
	Corpo.. ..	Altura.........	2	9.9	3	16	4		4	32	5	8	5	8
		Saliencia sobre o fuste		3.73		9		10		14		16		14
	Base.....	Altura.........		11.7		12		20		20		24		24
		Saliencia........		4 33		8		10		16		16		16
Altura total..	Do entablamento.......		4	8	3	12	4		4	18	5		5	
	Da columna.............. ..		11	8	14		16		18		20		20	
	Do pedestal....		3	8	4	16	5	8	6		6	24	6	24
	Da ordem.		19		22	4	25	8	28	18	31	24	31	24
Entre columnio de eixo a eixo....					6	16	7	12	6	18	6	24	6	24
Portico sem pedestal...	Distancia de eixo a eixo.....				9	12	10		11	18	12		12	
	Abertura do arco entre os pés direitos				6	12	7		8	18	9		9	
	Distancia vertical da chave do arco acima da architrave..				1		2		1		2		2	
Portico com pedestal...	Distancia de eixo a eixo.. ..				12	18	15		15		16		16	
	Abertura do arco entre os pés direitos...				8	18	10		11		12		12	
	Distancia vertical da chave do arco acima da architrave...				1	4	1	8	2		1	24	1	24

N. B. — O *modulo* é igual ao raio da columna na base.

Ordem de serviço (Adm.) — *Ordre de service*—.... — *Dienstordre.*

Orientar uma planta (Tech.) — *Orienter un plan.* — Indicar-lhe a posição dos pontos cardeaes. Colloca-se-lhe uma flexa, tendo a ponta para o norte.

Ornamento (Arch.) — *Ornament.* — *Ornement or dress.* — *Ornament, Verzierung.*

Ornamentação (Arch.) — *Ornamentation.* — *Ornamentation, dressing.* — *Ornamentirung.*

P

Pá (Ferr.)—*Pelle.*—*Spade, shovel.*—*Schaufel, Schippe.*

Panella (E. de F.) — *Cloche en fonte.* — *Greave's pot-sleeper.* — *Muschel.* — Supporte de trilhos isolado. Compõe-se de um calotte espherico ôco, de ferro fundido, com ligações transversaes.

Foi applicado nas nossas estradas de Mauá e de Santos a Jundiahy, onde ainda se encontram, no trecho de Santos á raiz da serra do Cubatão. Os calottes esphericos desta linha tem para diametro $0^{m},5$, e pesam, cada um, $37^{kg},6$; as ligações são feitas por barras de ferro transversaes que pesam $12^{kg},6$ cada uma.

As *panellas* não têm dado resultados satisfactorios.

Em 1874, Debauve escrevia o seguinte sobre esta especie de dormente: « On conçoit que le support Greave, bien encastré dans le ballast, ne doit se déplacer facilement et est susceptible de donner une voie solide ; l'experience lui a été favorable. Dans les Indes et sur le

chemin de fer d'Alexandrie à Suez, les traverses en bois ne pouvaient être adoptées, car elles se détruisent en quelques mois sous l'influence d'un climat chaud et humide; la cloche de Greave a rendu là de sérieux services. Il en est de même au Brésil, dans la République Argentine. Mais ce genre de support exige un ballast spécial, de sable fin constant, comme celui des alluvions du Nil. »

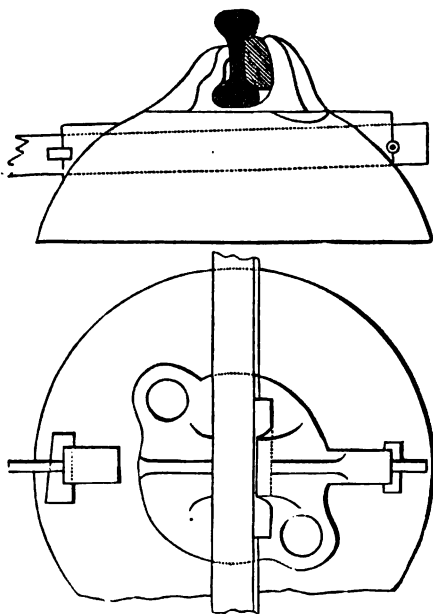



Fig. 18 — Panella.

No calotte espherico está fixa a almofada, que recebe o trilho. Perto da almofada ha um orificio, por onde se faz a soccagem do lastro que fica dentro do *calotte*.

Pantographo (Tech.) — *Pantographe*. — *Pantograph*. — *Pantograph, Storchschnabel*. — Instrumento destinado a copiar desenhos na escala que se quizer.

Pantometro (Tech.) — *Pantomètre.* — *Surveying cross.* — *Pantometer.* — Instrumento que serve para medir angulos no terreno. E' empregado com vantagem nos reconhecimentos, no traçado das picadas de secções transversaes, etc. Ha pantometros munidos de oculo, sôbre cavallete, e de sector vertical graduado. Estes podem substituir o *clinometro* no levantamento das secções transversaes.

Padiola de carregar pedra (Constr.) — *Bard.* — *Stone-barrow.* — *Trage, Steinbahre.*

Páo de prumo (Constr.) — Peça de madeira, tendo em geral 3m,96 a 4 metros de comprimento e 0m,11×0m,15 de esquadria.

Papel de desenho (Tech.) — *Papier à dessin.* — *Drawing-paper.* — *Zeichenpapier.*

Papel tela (Tech.) — *Papier toile.* — *Tracing-cloth.* — *Zeichenkattun.* — Empregado para copiar desenhos.

Papel quadriculado (Tech.) — *Papier quadrillé.* — *Roule-paper.* — *Geteiltes Papier.* — Empregado no desenho de perfis, secções transversaes, etc.

Papel sem fim (Tech.) — *Papier sans fin.* — *Continuous drawing paper.* — *Papier ohne Ende.* — Empregado no desenho da planta geral da estrada de ferro, etc.

Para-choque (E. de F.) — *Tampon de choc.* — *Railway-buffer.* — *Buffer.* — Apparelho destinado a diminuir o effeito dos choques produzidos pelo encontro dos vehiculos entre si, durante a marcha dos trens e por occasião das partidas e paradas. Ha para-choques nas locomotivas, nos tenders e nos carros. Quasi sempre são de ferro fundido. Consta o para-choque de uma caixa, presa á travessa do vehiculo, e da bucha que trabalha dentro da referida caixa, em contacto com a mola (de aço ou de borracha) que serve para amortecer os choques.

Nas curvas quando os para-choques interiores se encontram, os exteriores se affastam; este affastamento é dado pela seguinte formula:

$$m = \frac{2\,ld}{R}$$

Sendo: *m*, affastamento; *l*, distancia que separa dous para-choques do mesmo lado do vagão; R, raio da curva; *d*, distancia entre eixos dos para-choques.

Para-choque de rodellas de borracha (E. de F.) — *Tampon à rondelles de caoutchouc.* — *India rubber buffer.* — *Kautschukbuffer.*

Para-choque das estações (E. de F.) — *Tampon stationnaire, heurtoir.* —*Buffing stand.* — *Bufferständer.*— Collocado nas estações terminaes, ou no fim das linhas que não se ligam a outras.

Parada (E. de F.) — *Halte, arrêt.* — *Halt.* — *Halt.* — Ponto de pouca importancia, onde o trem pára, afim de receber passageiros e cargas. Em geral tem plata-fórma e alpendre. — [Vide: *Abrigo*].

Parafuso (Constr.) — *Vis.* — *Screw.* — *Schraube.*

Parafuso de fixar trilhos aos dormentes (E. de F.) — *Tire-fond.* — *Screw for rails.* — *Schraubenbolzen zum Befestigen der Schienen auf den Schwellen.* — Tem cabeça polygonal, munida de pequenina pyramide, que serve para mostrar que foi cravado no dormente por meio de rotação e não a martello, o que é muito prejudicial. O comprimento dos parafusos é de $0^{m},17$ a $0^{m},18$. O diametro, junto á cabeça, é de $0^{m},019$; e, na ponta, de $0^{m},010$. Ha parafusos de ferro galvanisado e de aço. Em geral o peso de um parafuso é de $0^{kg},320$. Os parafusos de aço devem ser alcatroados, afim de resistirem á oxydação. Nas

estradas de ferro do Brazil dá-se preferencia aos grampos para fixar os trilhos aos dormentes.

Na figura 19 a letra D está sobre o *parafuso* e a letra E sobre o *grampo*.

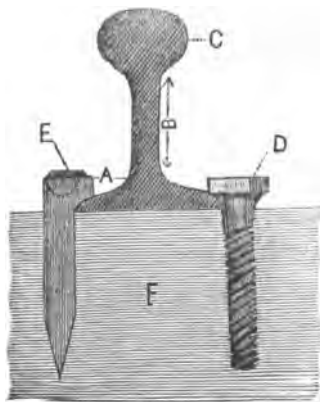



Fig. 19 — D, parafuso; E, grampo.

Parallelas [Regoas] (Tech.) — *Règle à parallèles.* — *Parallel rule.* — *Parallellineal.* — Instrumento de desenho, servindo para tirar parallelas.

Parallelos (Locom.) — *Glissières.* — *Slide, guide.* — *Gleitbahn.* — Peças de ferro batido entre as quaes trabalha a cabeça do embolo. — Têm uma das extremidades fixada por meio de castanhas e parafusos á tampa do cylindro, e a outra fixada á chapa dos parallelos.

Paramento (Constr.) — *Parement.* — *Facing.* — *Stirnfläche.* — Face de um muro, parede ou pedra.

Parapeito (Constr.) — *Garde-fou, garde corps.* — *Parapet, slide rail.* — *Geländer, Brüstung, Brustwehr.*

Parapeito de janella (Arch.) — *Appui de croisée, accoudoir.* — *Breast-work, parapet, prop.* — *Fensterbrüstung.*

Para-raio (Tech.) — *Paratonerre.* — *Conductor of lightning.* — *Blitzableiter.* — Apparelho destinado a preservar

os edificios dos effeitos do raio. Compõe-se de uma haste metallica de 9m,25 de comprimento, terminando em ponta, e de um conductor de cabo de arame de cobre, que liga a haste ao sólo. Condições necessarias a um *para-raio:* ter a ponta da haste (de platina) muitissimo aguda; ter o conductor communicando com o sólo, sem apresentar em toda a sua extensão a menor solução de continuidade. Um para-raio bom preserva as pessoas e os objectos que se acharem dentro do circulo, cujo raio fôr uma distancia dupla da altura do para-raio.

Parede (Constr.) — ***Mur ou muraille.*** — ***Party wall.*** — ***Mauer, Wand.*** — Póde ser construida de cantaria ou de alvenaria de pedra ou de tijollo.

Para determinar a espessura das paredes existem as seguintes fórmulas de *Rondelet:*

Paredes mestras de casas sem divisões, sendo de construcção ligeira:

$$E = \frac{2l + h}{48}$$

Idem, idem, de construcção média:

$$E = \frac{2l + h}{48} + 0^m,027$$

Idem, idem, de construcção solida:

$$E = \frac{2l + h}{48} + 0^m,054$$

Paredes mestras de casas com divisões, sendo de construcção ligeira:

$$E = \frac{l + h}{48}$$

Idem, idem, de construcção média:

$$E = \frac{l + h}{48} + 0^m,027$$

Idem, idem, de construcção solida:

$$E = \frac{l + h}{48} + 0^m,054$$

Paredes divisorias em casas de um pavimento:

$$E = \frac{l' + h'}{36}$$

Paredes divisorias em casas de dous ou mais pavimentos:

$$E = \frac{l' + h'}{36} + 0^m,014\, n$$

Sendo: E, espessura da parede; *l*, largura do edificio entre as paredes mestras; *h*, altura das paredes; *l'*, espaço a dividir entre duas paredes; *h'*, altura das paredes divisorias; *n*, numero de andares.

Paredes circulares.—Formula de *Rondelet:*

$$E = \frac{4}{8} \times \frac{\frac{1}{2} r}{\sqrt{\frac{r^2}{4} + H^2}}$$

Sendo: E, espessura da parede; *r*, raio de curvatura da parede; H, altura da parede.

Partida dos trens (E. de F.) — *Départ des trains.* — *Departure of the trains.* — *Abgang des Zuges.* — E' annunciada aos passageiros por meio de badaladas da sineta da estação. Um trem não parte de uma estação para outra sem ter licença d'esta outra, e sem que haja certeza de que a linha esteja desempedida.

Passadiço da locomotiva (Locom.) — Espaço ao lado da caldeira, onde os foguistas transitam, em viagem, quando inspeccionam e lubrificam o machinismo.

Passageiro (E. de F.) — *Voyageur.* — *Passenger.* — *Reisende.*

Passageiro kilometro (E. de F.) — Unidade de trafego dos passageiros. E' o passageiro que percorre um kilometro.

Passageiros que percorrem toda a linha (E. de F.) — *Voyageurs à parcours total.* — *Though passengers.* — *Reisende auf der ganzen Länge, Durchreisende.*

Passageiros que percorrem parte da linha (E. de F.) — *Voyageurs à parcours partiel.* — *Way passengers.* — *Reisende auf theilstrecken.*

Passagem de nivel (E. de F.) — *Passage à niveau.* — *Level-crossing.* — *Niveauübergang.* — No cruzamento de uma via ferrea com uma estrada de rodagem ha tres casos a considerar: ou a estrada de ferro é estabelecida em plano superior á de rodagem; ou é estabelecida em plano inferior; ou, finalmente, são ambas estabelecidas no mesmo plano. Este ultimo caso é chamado *passagem de nivel.* Nas passagens de nivel, junto aos trilhos, pelo lado interno, ha ranhuras por onde passam os rebordos das rodas das locomotivas e dos carros. As ranhuras ficam entre os trilhos e os contra-trilhos; e têm para largura $0^m,05$. Os extremos dos contra trilhos são curvados para dentro da linha. As passagens de nivel em geral são munidas de cancellas, devem ser calçadas e planas, para cada lado do eixo da linha, n'uma extensão igual a uma vez e meia o comprimento das carroças ou carros (com animaes atrelados) que fazem a travessia n'esse ponto. As passagens de nivel dividem-se em *guardadas* e *não guardadas.* As primeiras são munidas de cancellas que reclamam a pre-

sença de empregados (*guardas*) para manobral-as antes e depois da passagem dos trens.

As segundas têm cancellas manobradas a distancia pelos guardas da passagem de nivel visinha (actualmente muito uzadas na Europa), ou são abertas e fechadas pelos proprios transeuntes.

Nas vias-ferreas do Brazil estas ultimas são as mais encontradas.

Ha varios typos de cancellas, sendo muito usados os seguintes:

Cancella de madeira, com dous batentes. — Encontrada em geral dentro de cidades.

Tem apenas alguns tirantes de ferro e as competentes ferragens.

E' munida de pequenos portões, que dão passagem ás pessoas que transitam a pé.

Os pequenos portões são automaticos e não deixam os animaes penetrar na linha.

Este typo tem a vantagem de fechar a estrada de rodagem ou a rua, emquanto abre a via ferrea, e vice-versa.

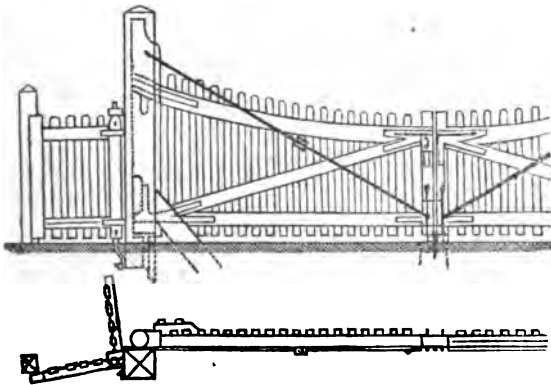



Fig. 20 — Cancella de madeira com dous batentes.

Cancella de ferro, com batente.— Na Europa empregam muito as formadas de trilhos e de barras, constituindo treliça.

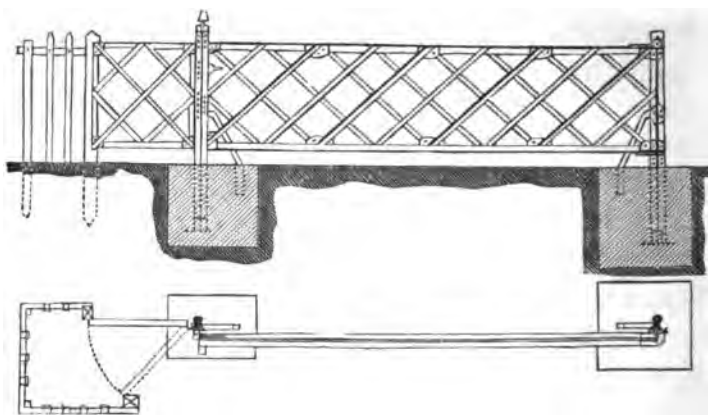



Fig 21 — Cancella de ferro, com batente.

Cancella de ferro, de correr.— Tambem se empregam, nas vias-ferreas da Europa, cancellas de ferro de correr, munidas de rodetes que gyram longitudinalmente no cavado de uma barra de ferro em *U*.

Fig. 22 — Cancella de ferro, de correr.

Passagem de nivel obliqua (E. de F.) — *Passage à niveau oblique.* — *Level-crossing on the skew.* — *Schräge*

Schiefe, Niveauübergang. — Não deve a estrada de ferro formar com a de rodagem angulo menor de 45°.

Passagem de nivel recta (E. de F.) — *Passage à niveau droite. — Level-crossing in right angle.—Rechtwinkelige Niveauübergang.*

Passagem inferior (E. de F) — *Passage en dessous, passage inférieur. — Crossing under the railway. — Weguntérbrückung.* — Encontro da estrada de ferro com a de rodagem, passando esta por baixo, e a de ferro por cima, em ponte. Em geral adopta-se a ponte de trave recta, que póde ser de ferro ou de madeira.

Passagem superior (E. de F.) — *Passage par dessus, passage superieur. — Crossing over the railway. — Wegüberbrückung.*—Encontro da estrada de ferro com a de rodagem em planos differentes, passando a via-ferrea por baixo, pelo córte, e a estrada de rodagem por cima, pela ponte. O typo de passagem superior que dá melhores resultados é a ponte de encontros perdidos.

Passagem de tangente para curva (E. de F.) — Sobre este assumpto vamos transcrever o que disse o Dr. Benjamin Weinschenck, em seu *Manual do engenheiro de estradas de ferro:* « Afim de que se obtenha, na passagem de recta para curva, a differença de nivel dos trilhos mais de accôrdo com a theoria, usa-se na Europa, quasi em todas as estradas de ferro, incluindo as de segunda ordem, intercalar uma parabola do terceiro gráo entre a curva e a recta. Acha-se da seguinte maneira a equação d'essa parabola: seja h a sobre elevação do trilho exterior em qualquer ponto P da curva e r o raio de curvatura n'este ponto, tem-se:

$$h = \frac{sv^2}{gr} \quad \text{ou} \quad h = \frac{x}{i}$$

Sendo: s, distancia transversal de meio a meio do trilho; v, velocidade do trem em metros por segundo; $g = 9^m,79$; $\frac{1}{i}$, o declive por metro, e considerando-se O

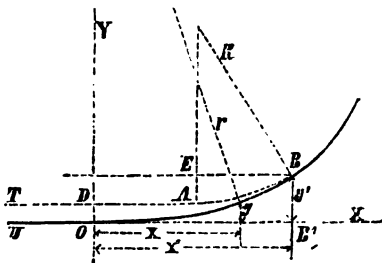



Fig. 23 — Passagem de tangente para curva.

a origem das coordenadas (fig. 23), x a abissa do ponto P, segue-se:

$$\frac{1}{r} = \frac{gx}{siv^2} = \frac{\frac{d^2y}{dx^2}}{\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^{\frac{3}{2}}}$$

Desprezando $\left(\frac{dy}{dx}\right)^2$ por seu valor em relação a 1, temos:

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{gx}{siv^2},$$

d'onde

$$y = \frac{gx^3}{6\,siv^2} \text{ ou } = \frac{x^3}{6\,G}$$

porque g, s, i e v são grandezas conhecidas. Na pratica é permittido considerar-se DB = OB = OB'. O ponto A fica no meio, entre principio e fim da parabola; o comprimento d'esta $x_1 = \frac{ai}{R}$. A tangente OU dista da outra DT de 1/3 AE ou de 1/4 y_1. Nas curvas de raios menores, a distancia DO attinge valor bastante grande para ser tomado em consideração na locação primitiva».

Passe (Adm.) — *Permis de circulation.* — *Pass.* — *Passirschein.* — Cartão que dá direito ao portador a transitar gratuitamente nos trens da estrada de ferro.

Passeio do embolo (Mach.) — E' assim chamado, em Portugal, o curso do embolo.

Patamar (E. de F.) — *Palier.* — *Level-road or horizontalness.* — *Horisontale Strecke.* — Trecho de linha completamente horizontal. Nas estradas de ferro, entre duas rampas de sentidos oppostos, ha sempre um *patamar*, que deve ter pelo menos a extensão do maior trem que percorrer a estrada.

Patamar de escada (Constr.) — *Palier ou repos d'escalier.* — *Landing-place.* — *Ruheplatz.* — Plano horizontal comprehendido entre dous lances de uma escada.

Patinação (Locom.) — *Patinage.* — *Sliding.* — *Galoppiren der Räder.* — Por falta de adherencia, ás vezes, as rodas das locomotivas gyram, mas não avançam; diz-se, então, que a machina *patina.* O machinista, quando se dá *patinação*, abre o arieiro ; cahe areia adiante das rodas motrizes e a machina põe-se em marcha.

Patinação da locomotiva. — As rodas dos eixos motores da frente das locomotivas patinam em curva. O engenheiro Pochet depois de muitas experiencias organisou a seguinte tabella:

RELAÇAO da adharencia utilisada para a adherencia possivel	PATINAÇAO (por kilometro)	
	Raio = 300m	Raio = 1000m
	m	m
0.800	17.40	5.30
0.900	27.50	8.20
0.950	40.50	12.20
0.990	93.70	28.10
0.999	293.30	88.00

Patta de lebre (E.de F.) — *Patte de lièvre.* — ... — *Ziegenfuss.*—Trilhos especiaes que se usam nos apparelhos de mudança de via e nos cruzamentos. Estão collocadas ao lado do coração. — [Vide: *Coração*].

Pé de cabra (Ferr.) — *Pied de biche.* — *Spike-drawer.* — *Gemsfuss.* — Especie de alavanca de ferro.

Pé de encontro das abobadas (Constr.) — *Claveau de naissance.* — *Springer.* — *Kämpfer.*

Peça de engate (Locom.) — *Pièce d'atteltage.* — *Pushings.* — Barra de ferro cylindrica, munida de manilha, onde se prende a corrente de engate. E' fixa á travessa da frente da locomotiva. Ha outra que se fixa á travessa trazeira do tender.

Peça de machina (Mach.) — *Pièce de machine.* — *Piece of a machine.* — *Maschinentheil.*

Peças de ponte ou travessas (Pont.) — *Poutres en travers.* — *Cross-girder.* — *Querträger.* — Peças de ferro, occupando posição transversal, fortemente travadas ás vigas da ponte. Cada peça de ponte está sujeita, além do proprio peso, a duas forças que são transmittidas pelas longarinas, trilhos, etc., nos pontos de apoio das longarinas. A fórmula que dá com approximação o valor de uma d'essas forças (cumpre notar que são iguaes) é a seguinte:

$$D = \left(1.10 + 0{,}055 \frac{l}{d}\right) P.$$

Sendo: D, valor da força; P, pressão exercida por uma roda das locomotivas; d, distancia dos eixos; l, distancia das travessas entre si.

O peso de uma peça de ponte é com approximação dado pela fórmula:

$$P = 3{,}7\,(b\,\delta + 46)\,h + 1{,}4\,\frac{Da\,(b + c)}{Kh}$$

Sendo: P, peso em kilogrammas; δ, espessura em millimetros da alma cheia; *b*, comprimento total da peça de ponte; *h*, altura da peça de ponte; *a*, distancia entre uma viga da ponte e a longarina mais proxima, em metros; *c*, comprimento da peça de ponte, entre as longarinas, em metros; D, força vertical que actúa nos extremos da peça de ponte, em toneladas; K, coefficiente de resistencia, em toneladas, por centimetros quadrados. No ferro laminado o coefficiente de resistencia é de 600 e 700 kilogs. por centimetro quadrado, conforme ás velocidades dos trens de 90 a 20 kilometros por hora.

Pedestal (Arch.)— *Piédestal.* — *Pedestal.* — *Piedestal, Fussgestell.* — A ordem architectonica compõe-se de pedestal, columna e entabalamento. O pedestal compõe-se de base, dado e cornija.

Pé direito (Constr.)— *Pied droit.* — *Pier.* — *Pfeiler.* —Encontro, parede, pilastra ou pegão, onde assenta um arco ou abobada. Tambem se chama *pé direito* a altura de um pavimento de edificio.

Pé do aterro (Constr.)—[Veja-se: *Baze do talude*].

Pedra (Constr.) — *Pierre.* — *Stone.* — *Stein.*

Pedra apicoada (Constr.) — *Moellon piqué.* — *Hammered shiver.* — *Haustein.*

Pedra artificial (Constr.) — *Pierre artificielle.* — *Artificial stone.* — *Kunststein, Krünstlicher Stein.* — Tijollos, blocos de concreto, etc.

Pedra britada ou quebrada (Constr.) —*Pierre cassée.* — ... — *Schlägelstein.* — Para se obter um metro cubico de pedra britada, gastam-se 0^{m3},380 de rocha e 10 horas de trabalho de um servente. Empregada em lastro, etc.

Pedra calcarea (Constr.) — *Pierre calcaire.* — *Calcareous-stone.* — *Kalkstein.*

Pedra de amollar (Tech.) — *Pierre à aiguiser.* — *Grinding-stone.* — *Schleifstein.*

Pedra de construcção (Tech.) — *Pierre à bâtir.* — *Building stone.* — *Bausteine.* — Em geral são proprias para construcção, as pedras de grande peso especifico, grã fina e côr uniforme. As pedras de grã grossa, cheias de manchas, veias, ou de côr variada, não prestam; decompõem-se facilmente. As melhores pedras para fortes obras immersas ou a secco, são: granito, gneiss, basalto e porphyro. Em obras leves podem ser empregadas as pedras calcareas e o grés.

Rondelet, na sua importante obra *Art de bâtir*, estabelece os seguintes principios:

« 1°. Dans toutes sortes de pierres, la pesanteur, la force, la dureté, la nature du grain, la contexture plus ou moins serrée, sont des qualités qui semblent se déduire les unes des autres.

« 2°. Les pierres dont la couleur tire sur le noir ou le bleu, sont plus dures que les grises, et celles-ci que les blanches ou rousses, et qu'en général celles qui ont les couleurs les plus claires sont ordinairement moins fortes et moins pesantes.

« 3°. Les pierres dont le grain est homogène et la texture uniforme, sont plus fortes que celles dont le grain est mélangé, quoique ces dernières soient quelquefois plus dures et plus pesantes.

« 4°. Les qualités des pierres influent aussi sur la manière dont elles s'écrasent: celles qui ont le grain fin, la texture homogéne et compacte, et qui rendent un son clair lorsqu'on les frappe, se divisent en lames ou aiguilles; les plus *fières* se brisent tout à coup et avec bruit, et se réduisent en poudre.

« 5°. Les pierres dont le grain est moins fin et qui ne résonnent que peut ou point, se décomposent en pyra-

mides ayant pour base les surfaces du solide, de manière que les pointes se réunissent au centre où la pierre se réduit en poussière; les deux pyramides ayant le dessous et le dessus du solide, chassent celles du tour; ces dernières se divisent par fentes verticales.

« 6°. Toutes les espèces de pierres éprouvées ont diminué sensiblement de hauteur avant de s'écraser et même de se fendre. Cette diminution a été plus considérable dans les pierres qui se décomposent en pyramides.

« 7°. Lorsque les pierres avaient en hauteur plus de deux fois la largeur de leur base, les parties comprises entre les pyramides formées, se fendaient verticalement en se divisant en lames ou en aiguilles.

« 8°. On a éprouvé encore qu'il faut moins de force pour faire fendre les pierres vives que pour les écraser, tandis que les pierres molles s'écrasent plutôt qu'elles ne se fendent.

« 9°. La force des pierres du même genre est à peu près comme le cube de leur pesanteur spécifique. »

Segundo as *especificações* para as empreitadas de construcção das estradas de ferro do Estado — « A pedra a empregar, quer nas cantarias, quer nas alvenarias, terá a necessaria resistencia. Será expurgada de crosta decomposta e de qualquer outra parte menos resistente, devendo ser de bôa qualidade, sã e isenta de defeitos. Será assentada segundo o leito natural da pedreira ».

Pedra de paramento (Constr.) — *Pierre de parement.* — *Facing stone.* — *Blendstein*, *Verblendungsstein.*

Pedra dura (Constr.) — *Pierre dure, pierre vive* — *Hard stone.* — *Hartstein.*

Pedra miuda (Constr.) — *Blocaille.* — *Rubble-stone.* — *Füllsteine.*

Pedra fundamental (Constr.) — *Pierre fondamentale.* — *Foundation-stone.* — *Fundamentsteien.*

Pedra mó (especie de grès). (Constr.) — *Meulière.* — *Kind of lime-stone.* — *Mühlstein.*

Pedra molle (Constr.) — *Pierre tendre, pierre molle.* — *Soft-stone.* — *Weicher stein.*

Pedra para calçamento (Constr.) — *Pierre à pavé.* — *Paving stone.* — *Pflasterstein.*

Pedra rustica (Constr.) — *Pierre rustique.* — *Rough-bossed stone.* — *Bossagesteine.*

Pedregulho (Constr.) — *Caillou, galet.* — *Pebble.* — *Rundschotter, Rollschotter.* — Cascalho grosso.

Pedreira (Constr.) — *Carrière.* — *Quarry.* — *Steinbruch, Steingrube.* — Rocha d'onde se extrahe pedra.

Extracção de 1$^{m^3}$ em pedreira a céo aberto:

Trabalho de cavoqueiro	1 dia
Polvora	0kg,8
Estopim	1m,8
Ferramenta... 5 % das outras despezas.	

Extracção de 1$^{m^3}$ de granito á cunha:

Trabalho de cavoqueiro	2 dias
Ferramentas... 5 % dos jornaes dos cavoqueiros.	

Pedreiro (Tech.) — *Maçon.* — *Mason.* — *Maurer*

Péga da argamassa (Constr.) — *Prise du mortier.* — *Holding, cementing, hardening.* — *Bindung, Binden.* — [Vide: *Argamassa*].

Péga lenta (Constr.) — *Prise lente.* — *Slowly hardening.* — *Langsames Binden.* — [Vide: *Argamassa*].

Péga rapida (Constr.) — *Prise rapide.* — *Quickly hardening.* — *Schnelles Binden.* — [Vide: *Argamassa*].

Pegão (Pont.) — *Pile.* — *Pier.* — *Brückenpfeiler.* — Maciço de alvenaria, construido dentro d'agua, ou

mesmo fóra, afim de servir de ponto de apoio á abobada ou á trave da ponte ou do viaducto.

Espessura dos pegões das pontes de pedra:

$$E = 2{,}50\,e + 0{,}10\,h$$

Sendo: E, espessura do pegão; *e*, espessura da abobada no fecho; *h*, altura ou distancia vertical entre a parte superior das fundações e a imposta do arco.

Espessura dos pegões das pontes de viga recta, sujeitos sómente a pressões verticaes:

$$e = \frac{P}{R - hd}$$

Sendo: *e*, espessura do pegão; P, peso das vigas sobre o pegão; R, resistencia por metro quadrado da alvenaria do pegão; *h*, altura do pegão; *d*, peso de um metro cubico da alvenaria do pegão.

Outra fórmula muito usada:

$$E = 0^m{,}762 + 0{,}147\,h\sqrt[3]{\frac{v}{h}}$$

Sendo: E, espessura do pegão na extremidade superior; *h*, altura do pegão; *v*, distancia entre o eixo vertical de um pegão e o de outro, que lhe seja visinho.

Aos altos pegões, deve dar-se um taludamento de $\frac{1}{20}$ a $\frac{1}{12}$.

Pegão de madeira ou ferro (Pont.) — *Palée.* — *Pile-pier.* — *Brückenjoch, Pfahljoch.*

Pegão encontro (Pont.) — *Pile culée.* — *Abutment pier.* — *Widerlager, Landpfeiler.*

Pegões oscillantes das pontes de ferro. — Em alguns viaductos da Noruega e ultimamente no viaducto do valle de Oschütz, perto de Weida (Saxe), foram empregados pegões oscillantes. Estes pegões são arti-

culados e podem acompanhar o movimento longitudinal das vigas, provocado pela passagem dos trens ou pela dilatação. Convem apresentar aqui a opinião de Croizette-Desnoyers: « Não é prudente fazer circular sobre estes viaductos trens muito carregados, passando em grande velocidade » e a de Morandière: « Estas disposições de pegões oscillantes são pouco empregadas, e é provavel que o receio de uma facil destruição total da ponte, impedisse e impeça, na maior parte dos casos, a applicação d'este systema, a um tempo engenhoso e economico.»

Pendural (Constr.) — *Poinçon, aiguille pendante.* — *King-post.* — *Hängesäule.* — Peça da tezoura do telhado.

Peneira de pedreiro (Constr.) — *Tamis de passage.* — *Screen.* — *Durchwurf, Sandsieb.*

Penna de desenho (Tech.) — *Plume à dessiner.* — *Drawing-pen.* — *Zeichenfeder.*

Percinta metallica (Constr.) — *Frette métallique.* — *Metallic hoop.* — *Metallband, Metallgürtel.*

Percurso (Tech.)—*Parcours.* —*Trip.* —*Lauf, Allauf.*

Percurso kilometrico (E. de F.).—PERCURSO KILOMETRICO DAS LOCOMOTIVAS.— Nos Estados-Unidos uma locomotiva faz annualmente um percurso médio de 42.000 a 54.000 kilometros. Os effectuados pelas locomotivas das estradas de ferro das principaes nações da Europa estão consignados na seguinte tabella :

Allemanha	**18.518**	**km.**
Austria	**21.725**	»
Belgica	**25.800**	»
Dinamarca	**27.748**	»
Italia	**27.830**	»
Noruega	**25.887**	»
Hollanda	**27.399**	»
Roumania	**19.893**	»
Suecia	**30.068**	»

Suissa		23.409 km.
França	Norte	12.010 „
	Leste	21.517 „
	Oeste	26.181 „
	Orleans	21.153 „
	Mediterraneo	21.158 „
	Sul	22.715 „
Inglaterra	Great Northern	32.522 „
	London and North Western	23.345 „
	Middland	29.785 „
	North Western	28.828 „
	Great Western	27.731 „

No artigo *Utilisação das locomotivas nas estradas de ferro do Brazil,* que publicamos no livro VARIOS ESTUDOS, encontra-se a seguinte tabella:

N. de ordem	ESTRADAS DE FERRO	PERCURSO MEDIO de uma locomotiva em 1885
1	S. Paulo e Rio de Janeiro	40.661k.812m.
2	Mogyana	37.792 .766 „
3	Santos a Jundiahy	34.019 .240 „
4	D. Pedro II	25.827 .403 „
5	Bahia ao S. Francisco	25.318 .777 „
6	Rio Grande a Bagé	18.956 .812 „
7	Leopoldina	18.641 .000 „
8	Recife ao S. Francisco	17.542 .200 „
9	Cantagallo	15.532 .947 „
10	Rio e Minas	13.775 .357 „
11	Conde d'Eu	13.019 .338 „
12	Limoeiro	12.922 .785 „
13	Central da Bahia	12.733 .400 „
14	Sobral	12.653 .754 „
15	Central de Alagoas	11.988 .375 „
16	Paranaguá a Curitiba	10.915 .930 „
17	Baturité	10.384 .333 „

Perfil de progresso (E. de F.) — Perfil longitudinal da linha, desenhado na escala de 1:2000 para as distancias horizontaes e 1:200 para as distancias verticaes, onde se indica mensalmente o estado das obras, durante o correr da construcção. N'elle tambem se registra a natureza do terreno em cada córte. O movimento de terras deve ser marcado com tintas differentes para cada mez, de modo que uma simples inspecção do perfil mostre a marcha dos trabalhos.

Perfil longitudinal (Tech.) — *Profil longitudinal.* — *Longitudinal-section.* — *Längenprofil.* — O perfil longitudinal da linha da exploração é feito, com as alturas obtidas pelo nivelamento, na escala de 1/1000 para as distancias horizontaes e 1/200 para as distancias verticaes. N'esse perfil é traçado o nivel das maximas enchentes dos cursos d'agua atravessados. Os dados para o perfil longitudinal do projecto são tirados da planta onde fôr traçada a linha a locar-se. Obtêm-se as cotas dos pontos de intersecção do traçado com as curvas de nivel e tomam-se na planta as distancias horizontaes entre esses pontos. Escala: 1/1000 para as distancias horizontaes e 1/200 para as distancias verticaes. Este perfil serve para avaliar o volume de terra provavel a excavar. Depois da linha locada, faz-se o nivelamento da mesma; e, com as alturas obtidas, desenha-se o perfil longitudinal da construcção. N'elle é traçado o *grade* e são indicadas as cotas de todas as estacas, as declividades dos diversos trechos, as cotas dos pontos de passagem e de todos os pontos importantes da linha. E' costume abaixo do perfil traçar-se um diagramma contendo: as distancias kilometricas, as extensões das curvas e das tangentes, dos patamares, dos declives e das rampas. No perfil da construcção são marcadas todas as obras d'arte, tunneis, estações, etc.

A linha do perfil do terreno é traçada a nankim, e a linha do *grade*, a carmim. Com este perfil longitudinal e os perfis transversaes faz-se a cubação exacta do volume de terras a excavar. Depois de construida a linha, faz-se o perfil geral, na escala de 1/4000 no sentido horizontal e de 1/400 no sentido vertical, com todas as indicações indispensaveis ao trafego e á conservação da via permanente.

Perfil transversal (E. de F.) — *Profil en travers.* — *Lateral section.* — *Profil.* — Os perfis transversaes são construidos com os apontamentos tomados nas secções transversaes da locação. Servem para se obter as areas transversaes dos córtes e aterros em todas as estacas da linha, afim de se obter a cubação das terras. O perfil transversal póde ser em aterro ou em córte; ou, simultaneamente, em córte e aterro.— [Vide: *Cubação*].

Perfil typo (E. de F.) — Representação graphica de uma secção normal ao eixo da estrada de ferro, contendo as seguintes indicações:—bitola da linha, banquetas do lastro, entre-via (nas linhas duplas), banquetas da plataförma, inclinação do talude do lastro, inclinação do talude do aterro ou do córte, valletas, cercas, etc. Tudo deve ser convenientemente cotado. O perfil typo é de grande necessidade durante a construcção, e tambem durante o trafego, afim de haver conveniente conservação.

Perfurador (Constr.) — *Perforateur.*— *Rock drill.* — *Bohrer*, *Steinbohrer.* — Machina destinada a fazer buracos de mina, empregada principalmente nos trabalhos de tunneis. Os perfuradores são movidos a mão, a vapor, por meio d'agua e por meio de ar comprimido. Ha de percussão e de rotação. Os perfuradores a mão servem para rochas tenras:—gesso, calcareo, ardozia, etc. Nos tunneis empregam-se de preferencia os perfuradores de ar comprimido. Em o n. 40 (Agosto de 1887) da *Revista de Es_*

tradas de Ferro, o engenheiro Dr. Antonio de Paula Freitas, publicou, a nosso pedido, um detalhado estudo sobre perfuradores, que termina do seguinte modo:

« Comparando os differentes typos de perfuradores entre si, póde-se estabelecer as seguintes regras:

Não é indifferente empregar um ou outro typo.

Nas rochas tenras ou perfuradores de rotação são preferiveis, por serem mais expeditos e economicos a todos os respeitos: os de percussão nada fariam, porque a ponta do florete penetraria profundamente na rocha, e depois exigiria um esforço consideravel para sahir.

Nas rochas duras, a escolha não é absolutamente determinada, ainda que os perfuradores de percussão sejam preferidos.

Os perfuradores de percussão dão lugar a alguns accidentes, a grandes despezas de conservação, a uma renda mecanica fraca, porque os choques absorvem uma grande parte da força viva: produzem entretanto uma desaggregação intermittente na rocha, que se não poderia obter com um esforço continuo ou com os perfuradores de rotação.

Dos perfuradores conhecidos, os de Burlesgh e suas variantes são os mais recommendados, pois que prestam-se a todos os generos de trabalhos, ao ar livre, ou nos tunneis. São os unicos que têm sido ensaiados no Brazil para os trabalhos de rochas. »

Pernête (Tech.) — *Clou barbelé*. — *Spike-nail*.— *Widernagel*.

Perpiano (Constr.) — *Parpaing*. — *Trough-stone*. — *Durchbinder*. — Pedra de dous paramentos.

Persevejo (Tech.) — *Punaise*. — *Fastening tack, drawing pin*. — *Reissnagel*.—Pequeno prego de cabeça chata, servindo para segurar sobre a plancheta o papel em que se desenha.

Peso especifico (Tech.)—*Poids especifique.* —*Especific weight.* — *Spezifische Gewicht.*

Peso especifico de alguns materiaes de construcção:

Aço cimentado....	7,3 — 7,80
» commum....	7,5 — 7,81
» fundido....	7,83 — 7,92
Bronze....	8,80
Cobre fundido....	8,80
» laminado....	8,88
» em arame....	8,95
Chumbo fundido....	11,35
» laminado....	11,38
» em arame....	11,40
Estanho fundido....	7,28
» batido....	7,31
Ferro batido....	7,60 — 7,89
» fundido....	7,0 — 7,50
» em arame....	7,60 — 7,75
Latão fundido....	8,44
» laminado....	8,50
» em arame....	8,54
Zinco fundido....	6,90
» laminado....	7,12 — 7,17
» em arame....	7,14
Areia fina e sêcca....	1,60
» » humida....	1,90 — 2,10
» grossa, sêcca....	1,43
Argila humida....	2,50
» secca....	1,80
Barro....	1,50
Basalto....	2,72 — 2,86
Cal queimada....	1,55 — 1,80
Cimento....	2,72 — 3,05
Feldspatho....	2,54
Gneiss....	2,4 — 2,71
Granito....	2,5 — 3,05
Grés....	2,30
Marmore....	2,65

Pedra calcarea (densa)................	2,40
» de construcção (em média)..	2,50
Quartzo...........................	2,50
Terra humida..	2,06
» secca.........................	1,65 — 1,90
» argilosa, sêcca..................	1,50
Tijollo commum......................	1,40 — 2,20
» prensado......................	1,60
» refractario....................	2,12
Argamassa de cal e areia..............	1,64
» prensada, de cal e areia......	1,89
» de cimento................	1,46
» » prensada...	1,66
Concreto............................	1,68
Madeira secca (média).........	0,66
» humida (média)...............	1,11

Peso morto (E. de F.) — *Poids mort.* — *Dead-weight.* — *Eigengewicht.*

Peso util (E. de F.) — *Poids net.* — *Net weight.* — *Nettogewicht.*

Peso dos trens: Nos trens de estradas de ferro ha tres pesos: — *Peso util:* Total dos pesos dos passageiros, animaes e mercadorias transportados. — *Peso morto:* Peso dos vehiculos que constituem o trem. — *Peso bruto:* Somma dos pesos *util e morto.*

O material rodante das vias-ferreas resente-se do grande peso morto. Em 1866, o estadista francez Rouher, tratando d'este assumpto, proferiu a seguinte verdade: « Pour l'industrie des transports, par chemin de fer, la grande plaie, je vais le dire en termes techniques, c'est le *poids mort* ».

Os fabricantes de carros de passageiros e vagões de carga têm procurado diminuir o peso dos vehiculos, empregando materiaes mais leves; comtudo, ainda não conseguiram grande *desideratum.*

O peso nas locomotivas construidas n'estes ultimos tempos tem sido muitissimo augmentado. A *Decapod* — possante locomotiva da E. F. Central do Brazil—tem para peso da machina e tender, em serviço, 101^T,604 kgs. *El Gobernador*, que pertence á *Central Pacif Railroad*, dos Estados-Unidos, tem para peso total da machina e tender, em serviço, 107^T,683 kgs.

Nas vias-ferreas dos Estados-Unidos a relação entre o peso morto e o peso util não se mostra pequena, como se vê dos dados de algumas linhas, que em seguida apresentamos.

Peso morto por viajante transportado:

Linha principal da E. F. Pensylvania...........	3^T,1
E. F. Philadelphia Erie.........................	4 ,1
E. F. Pittsburgo, Fort Wayne e Chicago........	4 ,3
E. F. Lake Shore e Michigan Southern...........	4 ,3
E. F. Atlantic e Great-Western.................	4 ,5
E. F. Louisville-Nashville......................	4 ,5

Peso morto por tonellada transportada:

Linha principal da E. F. Pensylvania...........	3^T,8
E. F. Philadelphia Erie.........................	3 ,2
E. F. Pittsburgo, Fort-Wayne e Chicago.........	1 ,8
E F. Lake Shore e Michigan Southern	2 ,6
E. F. Atlantic e Great Western.................	2 ,2
E. F. Louisville-Nashville......................	2 ,8

Os carros de passageiros das linhas americanas são mais espaçosos que os carros europeus. Tem muito mais altura que os carros franceezes. Lavoinne e Pontzen dão os seguintes detalhes:

Altura interior no meio das caixas dos carros:

Nos Estados-Unidos.........................	3^m,04
Na França..................................	1^m,95
Differença a favor dos carros americanos.......	1^m,09

Numero de logares de passageiros por metro quadrado de caixa:

Nos Estados-Unidos........................	1p,31
Na França................................	1p,84
Differença a favor dos carros americanos.......	0p,53

Peso do carro por logar de passageiro:

Nos Estados-Unidos........................	292 kg.
Na França................................	287 kg.
Differença a favor dos carros francezes........	5 kg.

As vantagens que apresentam os carros americanos compensam perfeitamente o excesso de peso sobre os carros francezes.

Nos wagões de carga americanos o *peso morto* é de 85,5 °/ₒ do *peso util;* nos francezes é de 59,5 °/ₒ.

O que eleva extraordinariamente o peso morto dos trens são os wagões mal aproveitados, carregando menos que a lotação marcada, e os wagões vasios, quando o movimento de mercadorias não é o mesmo em ambos os sentidos da linha.

Muitas vezes parte um wagão da estação inicial da estrada, com a maior parte da carga remettida para uma proxima estação e com o resto destinado a um dos ultimos pontos da linha. Isto obriga o wagão a fazer grande percurso, guardando mui desfavoravel relação entre o peso util e o peso morto.

Compete á repartição do *Trafego* de cada estrada estudar sériamente a importação e a exportação de todas as estações, afim de obter uma boa composição de trens.

Os wagões destinados a mercadorias especiaes são os que mais complicam o problema.

Em nossas vias-ferreas a relação entre o peso util e o peso morto é muito desfavoravel.

Pessoal technico das estradas de ferro do estado. — Portaria de 26 de Fevereiro de 1876; idem de 19 de Maio de 1876; idem de 31 de Agosto de 1876.

Petroleo (Tech.) — *Pétrole.* — *Petroleum.* — *Petroleum.* — Tem para calor de combustão 12 calorias. Empregado pelas vias ferreas da Russia como combustivel, nas locomotivas. O apparelho que realisa a combustão do petroleo, faz com que este seja atravessado por uma corrente de ar ou de vapor, em jactos mui finos, de modo a mistural-o, em fórma de chuvisco, com o ar da fornalha.

Petticoat (Locom.) — Termo inglez, adoptado na engenharia brazileira. Para que o leitor conheça-o com toda a precisão, vamos transcrever um trecho de *Richard* e *Blaclé:* « Avec un tuyau d'échappement débouchant dans l'axe de la chaminée, à peu près au niveau de la rangée supérieure des tubes, il arrive que le jet de vapeur aspire l'air plus vivement dans les tubes du haut que dans les tubes inférieures. Dans les machines américaines, la tuyère d'échappement débouche tout au bas de la boîte à fumée, — le plus souvent par deux conduits, un pour chaque cylindre — dans une sorte de chaminée auxiliaire qui va depuis l'orifice de la tuyère jusqu'à quelques centimètres de l'origine de la véritable chaminée. Cette chaminée auxiliaire, que les Américains désignent sous le nom de *petticoat,* parce que sa base couvre le débouché de la tuyère comme une sorte de jupon, a pour effet de régulariser le tirage, qui s'exerce alors, par les deux extrémités du petticoat, à la fois sur les rangées inférieures et supérieures des tubes. Cet appareil ne s'est pas répandu en Europe, bien qu'il soit utile et simple ».

Pharol da locomotiva — [Vide : *Lanterna da locomotiva*].

Pião do truck ou do jogo (Locom.) — Peça de ferro fundido, em fórma de argola, existente no centro do truck, sobre a qual assenta outra peça semelhante existente na frente da locomotiva.

Um pino de ferro batido atravessa estes dous orificios, e liga a machina ao truck, deixando livre articulação.

Picada (E. de F.) — Passagem estreita, aberta no mato. Ha picadas de locação, de exploração e tambem de secções transversaes.

Picadeira de grelha (Mach.) — *Ringard à crochet.* — *Slice.* — *Feuerhacke.* — Ferramenta com que o foguista limpa a grelha.

Picão (Ferr.) — *Pioche à pic.* — *Pickaxe.* — *Spitzhaue.*

Picão de lavrante (Ferr.) — *Épinçoir.* — *Pavier's dressing-hammer.* — *Pflasterhammer.*

Picar ou apicoar a superficie de uma pedra (Constr.) — *Délarder une pierre.* — *To hew with the pick-hammer.* — *Bespitzen.*

Picareta (Ferr.) — *Pioche.* — *Long-pick.* — *Kreuzhaue, Spitzhaue.*

Piçarra (Constr.) — *Schiste fin.* — *Stony substance.* — *Fester Thonboden.* — Especie de saibro, contendo fragmentos de pedra mais ou menos volumosos.

Pilastra (Arch.) *Pilastre.* — *Pilaster.* — *Pilaster.* — Columna de quatro faces planas.

Pincel (Tech.) — *Pinceau.* — *Pencil.* — *Pinsel.*

Pinnula (Tech.) — *Pinnule.* — *Sight-vane.* — *Diopter, Absehvorriehtung.* — Fenda rectangular, atravessada verticalmente por um fio, servindo para dirigir a visada do observador que trabalha com o pantometro, etc.

Pino (Locom.) — *Bouton, tourrillon.* — *Pin.* — *Warze.* — Pequena peça cylindrica de ferro batido, servindo para ligar duas outras peças por articulação.

Pino do braço motor (Locom.) — *Tourillon de la bielle motrice.* — *Connecting rod pin.* — Articula o braço motor á cabeça do embolo.

Pino da haste da gaveta (Locom.) — *Tourrilon de la tige du tiroir.* — *Slide rod pin.* — Articula a haste da gaveta á manivella do balanço, nas locomotivas americanas.

Pino do engate (Locom.) — *Cheville d'attelage.* — *Pushing pin.* — Serve para ligar a locomotiva ao tender, atravessando-lhes os estrados e a barra do engate.

Pino do jogo (Locom.) — Atravessa o estrado da locomotiva e o pião do jogo, liga-os articulando.

Pino do quadrante (Locom.) — *Tourrillon du coulisseau.* — *Link block pin.* — Articula o cepo do quadrante.

Pinos de manivella das rodas (Locom.) — *Tourrilons de manivelle de roues.* — *Crank pins.* — Estão fixos ás rodas ; n'elles se articulam os connectores.

Pintura (Tech.) — *Peinture.* — *Plainting.* — *Malerei.*

Pintura a colla (Tech.) — *Peinture à la colle.* — *Plainting with glue-water-colours or Size colours.* — *Limfarbenmalerei.*

Pintura a oleo (Constr.) — *Peinture à l'huile.* — *Oil plainting.* — *Oelmalerei.* — Na pintura do ferro, para que a tinta não se desprenda em camadas, a *Revue métallurgique* ensina que se lave a superficie a pintar e que se passe depois sobre ella oleo de linhaça quente. Os objectos pequenos e que supportam calor, são aquecidos até que o oleo de linhaça de sua superficie comece a fumegar, e levam depois nova camada de oleo e são resfriados, ficando assim nos casos de receber pintura. Quando os objectos são mui volumosos e não podem ser aquecidos, o oleo de linhaça deve ser applicado bem quente. Penetra em todos os póros, faz desapparecer a humidade, e adhere-

de tal modo que nem a chuva, nem o vento podem tiral-o. As superficies do ferro revestidas de oleo recebem e conservam a pintura perfeitamente. O mesmo processo é com vantagem applicado á pintura de madeiras que fiquem expostas ao ar.

Pintor (Tech.) — *Peintre.* — *Painter.* — *Maler.*

Pistão. — [Vide: *Embolo*].

Pistolet (Desen.) — *Pistolet.* — *Irregular curves.* — *Curvenlineal.* — Instrumento para traçar curvas irregulares. Está adoptado o termo francez.

Placa gyrante (E. de F.) — [Vide: *Gyrador*].

Plaina (Ferr.) — *Rabot.* — *Plane.* — *Hobel.*

Plaina mecanica (Tech.) — *Machine à raboter.* — *Planing machine.* — *Hobelmaschine.*

Planalto (Tech.) — *Plateau.* — *Table-land.* — *Plateau.* — Superficie mais ou menos plana no cimo de uma montanha ou de uma serra.

Planimetro (Tech.) — *Planimètre.* — *Planimeter.* — *Planimeter.* — Instrumento que serve para medir a area das figuras. O mais empregado é de Amsler.

Plano geral de viação do Brazil. — A *Dictadura* creou a commissão de viação geral; e esta organisou o plano, aproveitando as vias ferreas em trafego e em construcção, bem como os cursos d'agua navegaveis.

Foi adoptada como principal arteria da rede brazileira uma linha central na direcção geral E O, desenvolvendo-se sobre o mais notavel divisor d'aguas do nosso systema hydrographico. Esta linha, partindo de uma das estações da E. de F. Central do Brazil, irá ter á Bolivia, tocando em Catalão, na capital de Goyaz, no rio Araguaya, em Cuyabá e S. Luiz de Cacéres. Ligar-se-ha, em seu *terminus*, com os estados do Amazonas e Pará, pela navegação do Guaporé, estrada Madeira e Mamoré e pela navegação do Madeira e

do Amazonas ; e, ao Pará, ainda mais directamente, pela navegação do rio das Mortes, do Araguaya, pela estrada de ferro de Alcobaça e pela navegação do baixo Tocantins.

Com o systema de viação do Norte da Republica, ligar-se-ha a referida arteria — pela E. F. de Catalão ao Tocantins, pela navegação d'esse rio e por uma estrada de ferro que tocará em Porto Franco, vindo de Therezina por Caxias; e tambem pelo S. Francisco, ao qual se ligará pela E. de F. Central, ou, mais directamente, pela linha que, partindo do tronco e desenvolvendo-se pelo valle do Paracatú, attingir áquelle rio.

O ramal de Ouro Preto, da E. de F. Central do Brazil, prolongado até Peçanha, estabelecerá communicação para a capital do Estado do Espirito-Santo, encontrando a via-ferrea da Victoria á Natividade, que tambem se desenvolverá até o prolongamento d'aquelle ramal.

A grande linha N S, ligando o systema de viação do Norte ao do Sul, será o rio S. Francisco, que dá navegação entre Paracatú e Petrolina, ponto de partida do systema de viação do norte e, tambem, localidade que fica fronteira a Joazeiro, ponto terminal da E. de F. da Bahia ao S. Francisco.

De Petrolina, ha de se destacar uma linha com destino a Therezina, linha que receberá os prolongamentos das vias ferreas de Baturité e Caruarú.

O prolongamento da Caruarú se bifurcará, para ligar-se á E. de F. de Paulo Affonso, e assim proporcionar mais directa communicação entre os estados de Pernambuco, da Parahyba e do Rio-Grande do Norte com o rio S. Francisco.

Partirá de Therezina a linha em demanda do Araguaya, passando por Porto Franco á margem do Tocantins, e pondo-se em communicação com S. Luiz do Maranhão,

pelo rio Itapicurú. Em ponto conveniente, esta linha se bifurcará, afim de attingir á Belém, capital do Estado do Pará.

O estado de Sergipe ficará ligado ao systema de viação do Norte, pelo prolongamento da E. de F. de Aracajú a Simão Dias, até Timbó, no estado da Bahia; e, tambem, por um ramal que irá de Aracajú a Piranhas.

A estrada de ferro que parte actualmente da Capital do Estado de Alagôas será prolongada até Piranhas, ponto de partida da E. de F. de Paulo Affonso, linha que liga o baixo ao alto S. Francisco.

No Amazonas, pelo valle do Rio Branco, será construida a estrada de ferro de Manáos a S. Joaquim.

Para a região do Sul, a arteria central ligar-se-ha á navegação do Paraguay e Jahurú; á fronteira do Paraguay, ao Sul de Matto-Grosso, pela linha de Coxim em direcção a Nioac; ao systemo de viação dos estados de S. Paulo, Paraná, Santa-Catharina e Rio-Grande do Sul, pelas vias ferreas Mogyana e Sorocabana, que se ligará á estrada de Itareré (em S. Paulo) a Santa Maria da Bocca do Monte, estação da E. de F. de Porto-Alegre e Uruguayana.

Esta ultima via-ferrea irá ter á fronteira da Republica Argentina (Uruguayana) ; e já tem trafego até Taquary, d'onde ha navegação franca para Porto-Alegre.

De Uruguayana dirige-se a E. de F. de Quarahim a Itaqui, de um lado, para Quarahim, na fronteira da Republica Oriental; e, d'outro lado, a Itaqui, S Borja, etc.

Ainda farão parte do systema do Sul os ramaes que, de Cruz Alta, se dirigirem ás fozes dos rios Ijuhy, Piquery, Piquery-Guassú e a linha de Guarapuava á foz do Iguassú, em nossas fronteiras.

A linha de Itaréré a Santa-Maria da Bocca do Monte ligar-se-ha ás linhas de Ponta Grossa a Coritiba

e Paranaguá, e a do Chopim ao Estreito (em Santa-Catharina).

Outras linhas de menos importancia completarão o plano, cujo objectivo é ligar todos os estados entre si e á Capital Federal.

Plano automotor (E. de F.) — *Plan automateur.* — *Double acting inclined plane.*—*Selbstwirkende, schiefe Ebene, oder Rampe, (im Kohlenbergbau:) der Bremsberg.*—Systema especial de locomoção. Consta de um plano inclinado com trilhos, no alto do qual ha uma polia, onde se enrola o cabo em cujas extremidades se prendem os vehiculos. O motôr é a acção da gravidade. A linha ou é dupla, ou tem os indispensaveis desvios para evitar o encontro dos vehiculos em marchas oppostas.

O peso do carro que desce, para dar movimento ao cabo, deve ser superior ao do carro que sóbe.

Este systema só é applicavel em pequenas extensões, e, quando o ponto mais elevado é o que fornece maior peso de cargas a transportar; quando é, por exemplo, uma pedreira, ardoseria, mina de carvão, etc.

Havendo quéda d'agua consideravel no alto do plano, este póde funccionar, mesmo que faltem cargas para a descida. Enche-se o carro com agua ; e, d'este modo, dá-se movimento ao cabo. Para maior segurança, nos planos automotores, intercala-se na linha uma cremalheira, onde engrenam rodas dentadas dos carros.

Vamos dar ligeira noticia do mais notavel plano automotor até hoje construido :

E. de F. Giessbach. — Rampa rectilinea de $0^m,028$, com 860^m de extensão. A linha é munida de cremalheira; os trens são rebocados a cabo. O trem que desce dá movimento ao que sóbe. A força motriz é fornecida pela torrente de *Giessbach*. Quando a carga do trem que tem de

descer não é bastante para fazer o outro subir; enchem-se os tanques dos carros com agua, até obter-se o peso desejado. Chegando o trem embaixo, abrem-se as valvulas dos tanques ; e os carros ficam leves para a subida.

Plano inclinado (E. de F) — *Plan incliné.* — *Inclined plane.* — *Schiefe Ebene, Seilebene.* — A locomotiva de simples adherencia póde ser empregada excepcionalmente para vencer rampas até de $0^m,070$ e mesmo de $0^m,090$, como na E. de F. de Baturité, ramal da Alfandega, cujo traçado foi ultimamente melhorado. O plano automotor só póde prestar serviços nas linhas de diminuto trafego. Em outras condições, recorre-se, desde que se faz uso de planos inclinados, ao auxilio das machinas fixas e dos cabos.

No Brazil encontra-se um dos mais bellos exemplos de planos inclinados, na subida da serra do Cubatão, E. de F. de Santos a Jundiahy. Os planos são quatro, com a extensão total de 8 kilometros, a saber:

1° plano............................	1905 metros
2° „	1774 „
3° „	2085 „
4° „	2236 „

A declividade maxima é de 11 °/o ; e o raio minimo das curvas, de 603^m. O cabo, de arame de aço, constituido por 42 fios, tem para diametro $0^m,34$. As polias têm por diametros $0^m,225$ nas curvas, e $0^m,304$ nas tangentes. A tracção é feita por machinas fixas, de 150 cavallos.

A estrada de ferro do Vesuvio é tambem um curioso typo de planos inclinados. Tem para extensão 800^m; e a declividade varia entre $0^m,043$ e $0^m,060$.

RESISTENCIA NOS PLANOS INCLINADOS, DEVIDA AO ATTRITO DAS CURVAS :

$$R_1 = \frac{1}{2} T f \frac{L}{R} \times L$$

Sendo: R' resistencia em kilogrammetros; T, tensão do cabo em kilogrammas ; *f*, coefficiente de attrito na circumferencia das polias=0,02; L, comprimento da curva; R, raio da curva.

Planos e desenhos de detalhes de obras d'arte.— Nas clausulas que acompanham os decretos de concessão de vias-ferreas com capitaes garantidos encontra-se o seguinte:

« Os planos e mais desenhos de detalhes necessarios á construcção das obras de arte, taes como: pontes, viaductos, pontilhões, boeiros, tunneis, ou os de qualquer edificio da estrada de ferro, bem como os necessarios ao material fixo e rodante, serão sujeitos á approvação do fiscal por parte do governo um mez antes de dar-se começo á obra, e si, findo este prazo, não tiver a companhia solução do fiscal, quer approvando, quer exigindo modificações, serão elles considerados como approvados.

No caso de serem exigidas modificações pelo fiscal do governo, a companhia será obrigada a fazel-as, e si o não fizer, será deduzida do capital garantido a somma gasta na obra executada com a modificação exigida.

§ 2°. Si alguma alteração fôr feita sem o consentimento do governo, nos ditos estudos, já approvados e comprehendendo planos, desenhos, documentos e requisitos necessarios á execução de todos os trabalhos, quer digam respeito ao leito da estrada, quer ás suas obras de arte, edificios de qualquer natureza, ou se refiram ao material fixo e rodante desta e á linha telegraphica, a Companhia perderá o direito á garantia dos juros sobre o capital que se tiver despendido na obra executada, segundo os planos, desenhos, documentos e mais requisitos assim alterados.

Si, porém, a alteração fôr feita com approvação do governo e della resultar economia na execução da obra

construida segundo a dita alteração, a metade da somma resultante desta economia será deduzida do capital garantido. »

Planta (E. de F.) — *Plan.* —*Plan* —*Plan.*—*Entwurf.* — Com os dados da *exploração* é desenhada a planta contendo a linha polygonal e as curvas de nivel, os cursos d'agua, e todas as construcções existentes dentro da zona estudada. A linha polygonal é traçada no papel com o auxilio do transferidor ou, para maior exactidão, pelo processo baseado na relação existente entre a corda e o raio do circulo. Nas cadernetas dos engenheiros Passos e Lacerda encontram-se taboas, contendo cordas de arcos desde 0° até 90°.

Sobre a planta, assim construida, é traçada a linha do projecto, tendo as curvas todas as suas condições technicas: — raios, gráos, angulos centraes e tangentes.

Tanto a linha de exploração (a traço preto) quanto a linha de projecto (a traço de carmim) têm as estacas marcadas; e, tambem, a linha do projecto tem todas as distancias kilometricas indicadas.

Na planta são traçadas cuidadosamente as normaes á linha da exploração, que vão ter aos pontos de curva e de tangente da linha do projecto, com as competentes distancias.

Depois da locação, são feitas na planta as modificações que resultarem do trabalho de campo, visto ser impossivel implantar-se no terreno com toda a precisão a linha do projecto; e são indicadas as obras d'arte, as estações, as tomadas d'agua para as machinas, etc., etc. — [Vide: *Perfil longitudinal* e *Secções transversaes*].

Planta (Tech.) — *Coupe horisontal.* — *Plan.* — *Draufsicht.* — Representação graphica da projecção vertical de uma obra d'arte, edificio, etc., sobre um plano horizontal.

Plata-fórma da linha (E. de F.) — *Plataforme.* — *Surface of formation.* — *Planum (die Bahnfläche unter dem Bettungsmaterial).* — Superficie dos córtes ou aterros, onde assenta o lastro.

A largura da plata-fórma varia conforme a bitola da linha. A E. de F. Central do Brazil, no trecho de bitola de $1^m,60$, conta :

Em via singella:

Nos córtes............................	$5^m,5$
Nos aterros............................	$4^m,5$

Em via dupla:

Nos córtes............................	$9^m,1$
Nos aterros............................	$8^m,1$

No trecho de bitola de 1^m, quer nos córtes quer nos aterros, a plata-fórma é de $3^m,60$.

Na E. de F. de Santos a Jundiahy (bitola de $1^m,6$):

Em via singella:

Nos córtes............................	$6^m,96$
Nos aterros............................	$4^m,57$

Em via dupla:

Nos córtes............................	$9^m,75$
Nos aterros............................	$7^m,77$

Nas estradas de bitola de 1^m a largura da plata-fórma varia entre $3^m,6$ e 4^m para os córtes; e, entre 3^m e $3^m,6$ para os aterros. Na E. de F. Oeste de Minas, cuja bitola é de $0^m,76$, a largura da plata-fórma é de $3^m,4$ a $3^m,50$.

Plata-fórma da locomotiva (Locom.) — *Plateforme de la machine.* — *Foot-plate.* — *Fussplatte.* — Espaço existente entre a caldeira e a travessa da frente da locomotiva.

Plata-fórma de estação (E. de F.) — *Plate-forme, quai à voyageurs.* — *Platform, passengers platform.* — *Einsteigeplatz, Aussteigeplatz, Personenperron.* — Deve ter a largura necessaria para dar franca passagem aos passageiros nas occasiões de partida e chegada dos trens, e prestar-se, nos armazens, ao rapido embarque e desembarque das cargas e bagagens.

A largura da plata-fórma costuma ser de $7^m,5$. Nas grandes estações, convém ser maior.

A altura vae de $0^m,201$ a $0^m,380$, acima dos trilhos.

O comprimento, nas pequenas estações, é de 50 a 100^m; e, nas grandes, de 150 a 500^m.

Nas clausulas que acompanham os decretos de concessão de vias-ferreas ha o seguinte: « Os edificios das estações e paradas terão do lado da linha uma plata-fórma coberta para embarque e desembarque dos passageiros ».

Platebanda (Arch.) — *Plate-bande.* — *Plat band.* — *Band, Bort, Bunde.* — Abobada recta, formada de cunhaes. Serve para fechar pequenos vãos de portas, de janellas, etc.

$$e = \frac{a + 5}{14} \qquad h = \frac{3\,(a^2 - e^2)}{2\,e}$$

Sendo: *e*, espessura da platebanda; *a*, semi-largura do vão; *h*, distancia do ponto de concurso de todos os planos de juntas ao intradorso da platebanda.

Platina (E. de F.) — *Selle, platine.* — *Red-plate, ground-plate.* — *Stuhlplatte.* — Chapa de ferro que — em algumas vias-ferreas — fica entre o trilho *Vignole* e o dormente. Não é uzada nas estradas de ferro do Brazil.

Plinto (Arch.)—*Plinthe.*—*Plinth.*—*Plinthe.*—Membro que forma a parte mais baixa da columna, do pedestal, etc.

Pluviometro (Instr.) — *Pluviomètre.* — *Rain gauge.* — *Regenmesser.* — Instrumento destinado a medir a quantidade de agua que cahe por occasião de chuva.

Poço (Techn.) — *Puit.* — *Weel.* — *Brunnen.* — Fórmula de *Perthuis*, para determinar com exactidão sufficiente a profundidade provavel de um poço, quando se conhece uma fonte na visinhança :

$$x = H - \frac{D(h-h')}{d}$$

Sendo: x, profundidade approximada do poço; H, differença de nivel entre a fonte visivel e o ponto em que se quer abrir o poço ; D, distancia do poço á fonte; h, differença de nivel entre a fonte e um ponto bastante proximo, onde se faz uma sondagem até o leito da fonte; h', profundidade do buraco d'esta sondagem; d, distancia d'este buraco á fonte visivel.

Nas nossas estradas de ferro encontram-se muitos tanques de alimentação que recebem a agua de poços, onde ha bombas que fazem a mesma subir.

Poço de extracção (Tunnel) — (Constr.) — *Puit.* — *Shaft.* — *Auszichschacht.* — [Vide: *Tunnel*].

Podometro (Tech.) — *Podomètre.* — *Podometer.* — *Schrittmesser.* — Instrumento empregado na contagem dos passos do homem e dos animaes de montaria. Presta muito bons serviços no reconhecimento de estradas de ferro.

Polia (Techn.) — *Poulie.* — *Pulley.* — *Rolle, Flasche, Kloben, Rolkloben.*

Polia doida (Techn.) — *Poulie folle.* — *Loose pulley.* — *Lose Rolle oder Scheibe.*

Polias do excentrico (Locom). — *Poulies de l'excentrique.* — *Excentric pulleys.* — Peças de ferro, fixas ao eixo motor, por meio de parafusos e chavetas, e abraçadas pelos collares do excentrico.

Polvora (Techn.) — *Poudre.* — *Gun-powder.* — *Pulver.*

Ponta de coração (E. de F.) — *Pointe de cœur.* — *Point, frog.* — *Herzspitze.* — [Vide : *Coração*].

Ponta de Paris (Constr.) — *Pointe de Paris.* — *Wire-tack.* — *Drahtstift, Drahtnagel, Pariser Stift.*

Ponta de trado (Tech.) — [Vide: *Mosca do trado*].

Pontalete (Constr.) — *Blochet.* — *Hammer-beam.* — *Ptichbalken.* — Peça do madeiramento do telhado.

Ponte (Pont.) — *Pont.* — *Bridge.* — *Brücke.* — Obra d'arte destinada a vencer cursos d'agua e braços de mar que tenham mais de quatro metros de largura.

Nas estradas de ferro, as pontes são de madeira, de pedra e, mais geralmente, de ferro.

Ultimamente está sendo muito empregado nas superstructuras o *aço malleavel doce.* — [Vide: *Aço malleavel*].

Pelos calculos de M. Barbet, chega-se ao seguinte resultado, muito satisfactorio para o aço:

Uma viga de aço	de	100m	pesa tanto quanto uma de ferro de	50m
	„	150m	„ „ „ „ „ „ „	75m
	„	200m	„ „ „ „ „ „ „	100m
	„	300m	„ „ „ „ „ „ „	130m
	„	400m	„ „ „ „ „ „ „	160m

Quando se tem de construir uma ponte, procura-se a parte do rio que apresenta mais vantagens, que seja mais estreita e tenha melhor fundo para receber os alicerces dos pegões e dos encontros.

Estuda-se covenientemente a secção de vasão do rio no ponto que tem de ser atravessado.

Faz-se o possivel para que o eixo da ponte seja perpendicular á direcção da correnteza do rio.

Sobre pontes ha magnificos tratados, que o leitor deve consultar. O nosso livro não comporta estudos muito longos; damos sobre o assumpto aquillo que se deve procurar n'um diccionario.

TECHNOLOGIA DA PONTE: — Abobada, arco de ponte, cantoneira, carga movel, contraventamento, dilatação, duplo T, encontro, enrocamento, estrado, escóra, flecha, jusante, longarina, madre, malha de treliça, mesa, montante, oculo, olhal, pegão, pegão-encontro, pegão de madeira ou de ferro, placa de dilatação, parapeito, peça de ponte, rebitagem, rebite, rôlo das aguas ou repreza, rôlo de dilatação, sob-viga, sobre-carga, tirante, trave, travessas, secção de vasão, talha-mar, tympano, treliça, vasão, vão, viga, etc. — [Vide estas palavras].

CARGA MOVEL SOBRE UMA PONTE DE ESTRADA DE FERRO. —.Na França admitte-se 4^T por metro corrente, na Inglaterra 3^T3 e nos Estados-Unidos de 3^T a 4^T. O peso do material rodante, por metro corrente, em bitola larga, é mais ou menos o seguinte:

Locomotiva com tender separado...........	4^T,80
Locomotiva-tender........................	5 ,00
Carros carregados........................	2 ,67

DISPOSIÇÃO DA PONTE, N'UM TRECHO CURVO DA ESTRADA — O eixo da ponte não coincide com o eixo da estrada; determina-se a posição mais conveniente do eixo da estrada sobre o da ponte com as formulas seguintes:

$$a_1 = \frac{1}{2} b + \frac{1}{96} \frac{l^2}{r}$$

$$a_2 = \frac{1}{2} b - \frac{1}{96} \frac{l^2}{r}$$

Sendo: a_1 e a_2 distancias do eixo da estrada, no meio da ponte, á viga do lado concavo e á do lado convexo; r, raio da curva; b, distancia de centro a centro das vigas; l, distancia entre os apoios.

E sendo a'_1 e a'_2 as distancias de abscissa x, contada do meio da ponte, têm-se:

$$a'_1 = a_1 - \frac{x^2}{2r}$$

$$a'_2 = a_2 + \frac{x^2}{2r}$$

FORÇA CENTRIFUGA NAS PONTES EM CURVA. — E' dada pela fórmula:

$$G = \frac{pc^2}{gr}$$

Sendo: G, força centrifuga por metro corrente: p, carga movel por metro corrente, exercida pelos trens velozes; g, acceleração da gravidade; r, raio da curva; c, velocidade por segundo.

FORÇA DO VENTO. — A fórmula que nos dá esta força é a seguinte:

$$W = 0{,}00012\, v^2$$

Sendo: W, a força em tonelladas por metro quadrado e v, a velocidade do vento em metros por segundo, variando de 5 a 48 metros.

No calculo das pontes basta tomar $W = 0^T{,}17$, para quando houver vehiculos sobre a ponte, e $W = 0^T{,}27$, para quando não houver. Com a área da face vertical apresentada ao vento, é que se calcula a pressão do mesmo, nas pontes de alma cheia; e com o duplo d'essa área, nas pontes de treliça.

PROVAS POR QUE DEVE PASSAR UMA PONTE. — Na palavra *obra d'arte* já consignamos alguma cousa a este respeito. Vamos agora traduzir o que prescreve o governo francez, sobre o assumpto:

« A ponte será submettida a duas especies de provas; uma de carga permanente e outra de carga movel.

No caso de vigas continuas, um trem não cobrirá mais de dous vãos successivos. O peso do trem deverá ser pelo menos igual áquelle de um trem do mesmo comprimento, composto de uma locomotiva, pesando (com o *tender*) 72^T e de uma série de carros de carga, pesando cada um 15^T.

O trem estacionará — pelo menos — durante duas horas, depois dos recalques haverem terminado.

Nas pontes em arco carregar-se-ha primeiramente todo o comprimento e depois só a metade.

A prova com carga movel terá logar com uma velocidade de 25 km. por hora, si fôr trem de carga, e de 50 km. por hora, si fôr trem de passageiros.

Nas pontes de linha dupla, a prova de cada linha será feita separadamente, e depois simultaneamente. »

Ponte de cavalletes (Pont.) — *Pont de chevalets.* — *Trestle-bridge.* — *Bockbrücke.* — Em geral são de madeira. Usadas nas vias ferreas economicas.

Ponte de descarga (nos aterros) (E. de F.) — *Pont de décharge.* — *Baleine.* — *Ladebrücke.* — [Vide : *Descarga*].

Ponte de ferro (Pont.) — *Pont en fer.* — *Iron-bridge.* — *Eiserne Brücke.*

Formula dando a altura das vigas :

$$h = 0{,}092\, l + 0{,}20$$

Sendo: h, altura, em metros; l, comprimento da viga em metros.

Ancoragem das pontes. — Nas vigas continuas a ancoragem é feita no pegão do meio. Nas vigas simples horizontaes é feita em uma das extremidades, dando-se a dilatação na outra. Nas vigas inclinadas é feita na extremidade mais baixa, dando-se a dilatação na extremidade mais alta.

Carga permanente das pontes de vigas rectas. — Suppõe-se a ponte para via-simples; e, no caso de via-dupla, os numeros indicados devem ser dobrados.

Vigas cheias, estrado superior

Carga permanente por metro de vão, em kilogrammas

Vão em metros	Construcções pesadas	Construcções leves
2	610 kilogrammas	610 kilogrammas
3	510 „	450 „
4	570 „	500 „
5	620 „	550 „
6	630 „	560 „
8	660 „	600 „
10	790 „	700 „
12	930 „	840 „
14	1020 „	950 „
16	1140 „	1060 „
18	1530 „	1410 „

Vigas cheias, estrado inferior

Carga permanente por metro de vão, em kilogrammas

Vão em metros	Construcções pesadas	Construcções leves	Vão em metros	Construcções pesadas	Construcções leves
6	840 kgs.	740 kgs.	14	1150 kgs.	1060 kgs.
8	950 „	780 „	16	1220 „	1100 „
10	970 „	870 „	18	1320 „	1200 „
12	1090 „	980 „			

Vigas parabolicas, vigas de Schwedler e de Pauli

Carga permanente por metro de vão, em kilogrammas

Vão em metros	Construcções pesadas	Construcções leves	Vão em metros	Construcções pesadas	Construcções leves
25	1220 kgs.	1090 kgs.	70	2560 kgs.	2310 kgs.
30	1480 „	1320 „	80	2780 „	2710 „
40	1640 „	1460 „	90	3270 „	3080 „
50	1760 „	1550 „	100	3760 „	3370 „
60	2320 „	2080 „			

DILATAÇÃO MAXIMA DAS VIGAS:

$$d = C\,t\,L$$

Sendo: *d*, dilatação em milimetros; C, coefficiente de dilatação, para o ferro = 0,0000118; *t*, a maxima differença de temperatura, que no Brazil é de 35°; L, comprimento da viga.

COEFFICIENTE DE TRABALHO POR MILLIMETRO QUADRADO. — Não deverá passar de 1,5 kgs. para o ferro fundido trabalhando em extensão directa; 3 kgs. para o ferro fundido trabalhando n'uma peça flexida; 5 kgs. para o ferro fundido trabalhando a compressão; 6 kgs. para o ferro forjado ou laminado.

PEÇAS SUBMETTIDAS A ESFORÇOS DE COMPRESSÃO:

Em peças de extremidades rectangulares trabalhando em compressão:

$$p = \frac{5{,}6}{1 + \frac{L^2}{40.000\,R^2}}$$

Peças trabalhando em compressão, articuladas em um extremo, e tendo o outro extremo em secção rectangular:

$$p = \frac{5,6}{1 + \frac{L^2}{30.000\ R^2}}$$

Peças trabalhando em compressão, articuladas nos dous extremos:

$$p = \frac{5,6}{1 + \frac{L^2}{20.000\ R^2}}$$

Sendo: *p*, carga de compressão maxima tolerada, em kgs. por millimetro quadrado de secção transversal; L, comprimento da peça comprimida, em millimetros; R, raio de gyração minima de sua secção, em millimetros.

Peso proprio das pontes de via singella, por metro corrente: Sendo: *l*, distancia entre os apoios; *p*, peso por metro em toneladas.

Pontes de vigas rectas continuas:

$$l < 25^m \ldots\ldots \quad p = \frac{0,98 + 0,0262\ l}{1 - 0,00126\ l}$$

$$l > 25^m \ldots\ldots \quad p = \frac{1,20 + 0,0175\ l}{1 - 0,00126\ l}$$

Pontes de vigas parabolicas:

$$l < 25^m \ldots\ldots \quad p = \frac{0,88 + 0,0233\ l}{1 - 0,00136\ l}$$

$$l > 25^m \ldots\ldots \quad p = \frac{1,07 + 0,0175\ l}{1 - 0,1306\ l}$$

Pontes de vigas de alma cheia:

$$l < 25^m \ldots\ldots \quad p = \frac{0,85 + 0,027\ l}{1 - 0,004\ l}$$

$$l > 25^m \ldots\ldots \quad p = \frac{0,98 + 0,21\ l}{1 - 0,0042\ l}$$

Pontes de vigas rectas de treliças:

$$l < 25 \ldots\ldots \quad p = \frac{0,96 + 0,0247\, l}{1 - 0,00170\, l}$$

$$l > 25 \ldots\ldots \quad p = \frac{1,16 + 0,0168\, l}{1 - 0,00170\, l}$$

N. B. — Estes pesos são para bitola larga; para bitola de 1^m, convém multiplical-os por 0,65, e para bitola de $0^m,75$ por 0,50.

PLACAS DE DILAÇÃO. — São empregadas nos vãos menores de 30^m (pontes de vigas rectas de ferro).

Formulas:

$b = 1,50\, b'$
$c = 0,32 + 0,007\, l \ldots$ vigas simples
$c = 0,27 + 0,006\, l \ldots$ nas extremidades, vigas continuas
$c = 0,45 + 0,010\, l \ldots$ no pilar do meio, " "
$d = 40 + 0,9\, l$

Sendo: b, largura da placa; b', espessura da mesa da viga; c, comprimento da placa em metros; d, espessura da placa; l, distancia entre os apoios.

RÔLOS DE DILATAÇÃO. — São empregados nos vãos maiores de 30^m (pontes de vigas rectas de ferro):

$$\left.\begin{array}{l} d = 100 + L \\ c = 100 + 0,7\, L \\ n = \dfrac{160\, P}{c\sqrt{K^3 d}} \end{array}\right\} \text{Ancoragem no extremo da viga.}$$

Em pontes continuas, a ancoragem é feita no pegão central, e n, (numero de rôlos) é dado pela fórmula:

$$n = \frac{100\, P}{c\sqrt{K^3 d}}$$

Sendo: d, diametro do rôlo (cylindro); L, comprimento da viga em metros; P, pressão total exercida sobre

o rôlo, em tonelladas; K, coefficiente de resistencia em tonelladas, por centimetro quadrado; c, comprimento do rôlo em millimetros.

SOBRE-CARGA DAS PONTES DE FERRO. — O esforço maximo devido á sobre-carga de locomotivas se realisa quando a origem da sobre-carga está a uma distancia x da origem da trave, determinada pela seguinte fórmula:

$$x = d\left(1 + \frac{f}{l}\right)$$

Sendo: f, comprimento occupado pelas locomotivas que estão servindo de sobre-carga, cujo peso é supposto repartido uniformemente; d, distancia do ponto considerado; l, vão da ponte.

SOBRE-CARGA DAS PONTES DE FERRO EM ARCO. — Fórmulas de *Heinzerling*:

Para vãos entre 10 e 50 metros:

$$P = 4{,}07\ L + 795 \text{ kilogrammas}$$

Para vãos entre 50 e 100 metros:

$$P = 8{,}65\ L + 575 \text{ kilogrammas}$$

Sendo: P, sobre-carga em kilogrammas; L, vão da ponte.

Ponte de ferro em chapas (Pont.) — *Pont en tôle.* — *Sheet iron bridge.* — *Blechbrücke.*

Vigas de alma cheia. — As vigas rectas são em fórma de duplo T.

O duplo T se compõe de: — *alma* (parte vertical); *mezas* (partes horizontaes superior e inferior); e *cantoneiras* (que unem as mezas á alma).

Mezas. — A largura não deve ser inferior á encontrada pela seguinte fórmula:

$$b = 15 + 0{,}5\, l$$

Sendo: *b*, largura em centimetros; *l*, distancia entre os apoios

Viga. — A distancia *l* entre apoios determina-se approximadamente pela fórmula:

$$l = 101\, l' + 0{,}42$$

Sendo: *l*, distancia em metros; *l'*, distancia a vencer em metros. [Vide: *Cantoneiras*].

Alma. — A espessura é dada pela formula:

$$E \geqq \frac{Q}{350\, D}$$

Sendo: E, espessura em millimetros; Q, força vertical actuando sobre a viga; D, distancia entre os centros de gravidade das duas mezas (superior e inferior).

Na pratica o valor minimo de E nunca deve ser inferior a $0^m{,}007$. (Vide tabella da pagina 218)

Ponte de ferro fundido. — *Pont en fonte.* — *Cast iron bridge.* — *Gusseiserne Brücke.* — Não tem applicação nas estradas de ferro.

Ponte de madeira. — *Pont en charpente.* — *Timber bridge.* — *Holzbrücke.* — Muito usadas nas estradas de ferro economicas.

De vigas simples e rectangulares.—A largura e altura da viga são determinadas pelas formulas:

$$b = 0{,}707\, h \qquad h = \sqrt[3]{\frac{6\,M}{0{,}707\,K\,n}}$$

Pesos das superstructuras (segundo Croizette-Desnoyers)

Comprimento médio das traves *	PONTES DE CHAPAS DE FERRO		
	PESO DO METRO LINEAR		Peso por metro superficial
	Via dupla	Via simples	
5 metros.	1.156 kilogr.	635 kilogr.	144 kilogr.
10 "	1.425 "	785 "	178 "
15 "	1.716 "	943 "	214 "
20 "	2.029 "	1.115 "	253 "
25 "	2.359 "	1.296 "	295 "
30 "	2.703 "	1.485 "	337 "
35 "	3.061 "	1.682 "	382 "
40 "	3.429 "	1.884 "	428 "
45 "	3.807 "	2.092 "	475 "
50 "	4.195 "	2.305 "	524 "
55 "	4.590 "	2.522 "	573 "
60 "	4.990 "	2.742 "	623 "
65 "	5.396 "	2.965 "	674 "
70 "	5.808 "	3.191 "	725 "
75 "	6.224 "	3.420 "	777 "
80 "	6.643 "	3.650 "	880 "
85 "	7.063 "	3.881 "	882 "
90 "	7.491 "	4.116 "	935 "
95 "	7.919 "	4.351 "	989 "
100 "	8.350 "	4.588 "	1.043 "
105 "	8.783 "	4.826 "	1.097 "
110 "	9.218 "	5.065 "	1.151 "
115 "	9.657 "	5.306 "	1.206 "
120 "	10.095 "	5.547 "	1.261 "
125 "	10.536 "	5.789 "	1.316 "
130 "	10.976 "	6.030 "	1.371 "
135 "	11.422 "	6.276 "	1.426 "
140 "	11.864 "	6.519 "	1.481 "
145 "	12.310 "	6.764 "	1.537 "
150 "	12.756 "	7.009 "	1.593 "
155 "	13.204 "	7.255 "	1.649 "
160 "	13.652 "	7.501 "	1.705 "

* Os comprimentos são tomados entre os paramentos dos encontros e dos pegões. São os vãos livres.

Sendo: M, o momento maximo das forças exteriores; *n*, o numero de vigas da ponte; *b*, largura da viga; *h*, altura da viga; *k*, carga admittida por unidade de area, que não deve passar de 600 tonelladas. Em vigas reforçadas deve ser no maximo de 400 tonelladas.

Ponte de pedra (Pont.) — *Pont en pierre.* — *Stone-bridge.* — *Steinbrücke.*

Condições principaes, segundo *Humbert*, que devem ser attendidas para assegurar a estabilidade de uma ponte:

« *A).* — Les épaisseurs de maçonnerie doivent être réglées de telle sorte que, à toute hauteur, le coefficient de estabilité (*a*) pour la résistence au renversement soit au moins égal à 1,5 pour les culées et 1 pour les piles; *B.* — Les joints des voûtes et de leurs pié droits doivent être dirigés de manière à empêcher tout glissement, et, pour assurer cette condition, il faut que la résultante des pressions qui s'exercent sur un joint quelconque ne fasse nulle part avec la direction de joint un angle plus petit que 63°; *C* — La pression par unité de surface ne doit, en aucun point, dépasser le 10ᵉ de la charge qui produirait l'écrasement des matériaux employés.

Pour realiser cette condition, il est necessaire:

1°. De s'attacher, autant que possible, à faire passer la résultante des pressions sur un joint entre le tiers et les deux tiers de la longueur de ce joint;

2°. De ne compter comme longuer *utile* du joint pour les voûtes et les culées que le triple de la distance qui sépare le point d'application de la résultante des pressions de l'arête la plus voisine;

(*a*) On entend pour coefficient de stabilité le rapport entre le moment de résistence et le moment de renversement.

3°. De ne pas porter à plus de 20° de la charge d'écrasement la pression moyenne compté sur la longuer utile de chaque joint;

4°. De chercher à rendre égales entre elles les pressions moyennes dans un même ouvrage, partout où on y emploie les mêmes matériaux. »

Formulas de Molesworth relativas a pontes de pedra para estradas de ferro :

Para vãos entre 25 e 70 pés:

$$\text{Vão} = S \qquad \text{Flecha} = \frac{S}{5}$$

$$\text{Espessura do arco} = \frac{S}{18}$$

$$\text{Espessura dos encontros} \ldots \frac{S}{5} \text{ a } \frac{S}{4}$$

$$\text{Espessura dos pegões} \ldots \frac{S}{6} \text{ a } \frac{S}{7}$$

Talude dos muros... 1'' : 1'

Ponte de serviço (Pont.) — *Pont de service ou passerelle.* — *Foot bridge.* — *Laufb brücke, Steg.*

Ponte de taboleiro ou estrado inferior (E. de F.) — *Pont à tablier inférieur.* — *Over-grade or trough bridge.* — *Brücke mit unterer Fahrbahn.*

Ponte de taboleiro ou estrado superior (E. de F.) — *Pont à tablier supérieur.* — *Under grade or deck bridge.* — *Brücke mit oberer Fahrbahn.*

Ponte de treliça (Pont.) — *Pont de treillis.* — *Lattice bridge.* — *Gitterbrücke.* — Inclinação das barras de treliça: — No systema de triangulo isoceles, a inclinação é de 45°; no de triangulos rectangulos, varia entre 48° e 54°.

Dimensões das malhas. — Empregando-se barras rectangulares:

$$m = 0{,}24 + 0{,}04\,h$$

Empregando-se cantoneiras:

$$m = 0{,}85 + 0{,}14\,h$$

Sendo: m, largura da malha; h, altura da viga.

Vamos dar algumas formulas de *W. T. Doyne*:

$$\frac{WL}{8\,D} = S \ldots\ldots \text{ no centro.}$$

$\frac{W}{2\,DL}(Lx - x^2) = S \ldots\ldots$ n'um ponto cuja distancia para o encontro $= x$.

$$y = W\frac{al}{DL}$$

para viga triangular simples. Para viga triangular composta, divide-se pelo numero de séries de triangulos.

Esforço em todas as treliças:

$$\frac{wl}{2\,D} = s'$$

Sendo: W, peso distribuido; S, esforço nos centros das mesas superior e inferior; x, distancia de um ponto para os encontros; y, esforço em qualquer treliça; a, distancia entre o centro de qualquer treliça e o centro da viga; l, comprimento de qualquer treliça; L, vão da viga; D, altura da viga; w, peso applicado no meio da viga; s', esforço em todas as treliças.

Ponte esconsa (Pont.) — *Pont biais.* — *Skew bridge.* — *Schiefe Brücke.* — Aquella que não é perpendicular ás margens do rio.

Ponte gyratoria (Pont.) — *Pont tournant.* — *Revolving bridge.* — *Drehbrücke.* — Empregada sobre rios onde ha navegação, a que tem de dar passagem.

Em geral é composta de tres vigas, sendo movel e continua a do centro, que prende-se ao pegão central e tem os extremos apoiados aos outros pegões contiguos, quando fechada.

A viga movel tem rotação sobre o pegão, que é circular. N'elle assenta uma corôa de rolamento (cujo diametro chega a ser de $9^m,16$, como na grande ponte *Raritan Bay*), onde gyram os rodetes. No centro do pegão ha uma cavidade conica, que recebe o pião da viga.

Possante apparelho, composto de manivellas e rodas dentadas, que torna a força de um homem quarenta vezes maior, dá movimento á viga.

Nas grandes pontes gyratorias emprega-se o vapor e a agua comprimida para se obter a rotação.

Formulas de *Shaler Smith:*

$$E = 0{,}007\ P \qquad n = 0{,}00056\ ED$$

Sendo: P, peso total da viga movel; E, resistencia total a vencer, tangencialmente á circumferencia dos rodetes; D, diametro do circulo ou corôa de rolamento; n, numero de minutos necessarios para se operar a rotação.

Ponte movel vertical (E. de F.) — *Pont à soulevement vertical, pont levant.* — *Lift bridge.* — Nos Estados-Unidos ha uma destas pontes, em estrada de rodagem, sobre o canal de Erié a Utica. Em Pariz, na estrada de ferro de cintura, sobre o canal de Ourcq, existe outra, porém dando passagem a estrada de ferro. O estrado, por meio de correntes, prende-se a altos arcos e é equilibrado por contra-pesos. A manobra, na subida, é feita a mão; na descida, é ajudada pelo peso da agua com que se enche o interior do estrado movel.

Ponte pensil (Pont.) — *Pont suspendu.* — *Suspension-bridge.* — *Hängebrücke.* — Actualmente não tem applicação nas estradas de ferro. Recommendamos ao leitor o magnifico artigo, tratando destas pontes, do *Dictionnaire des mathématiques appliquées*, de H. Sonnet.

Pontes americanas. — São caracterisadas pela elegancia, regidez, economia e facilidade de montagem. Entre os systemas mais notaveis, encontram-se os de *Linville*, de *Post*, de *Fink*, de *Bolmann*, de *Warren*, etc., que estão perfeitamente estudados na obra de Comolli : — *Les ponts de l'Amérique du Nord*, e na de Lavoinne e Pontzen: — *Les chemins de fer en Amérique.*

Relação entre a altura e o comprimento das vigas das pontes americanas

COMPRIMENTO EM PÉS	ALTURA EM PÉS	RELAÇÃO
100	17	$^1/_6$
150	21	$^1/_7$
200	25	$^1/_8$
250	28	$^1/_9$
300	30	$^1/_{10}$
400	40	$^1/_{10}$

Vamos apresentar um dos mais bellos typos de pontes americanas, a que atravessa o Colorado, na California, Estados-Unidos, construida pela *Phœnix Bridge Company.* — [Vide pagina 224].

Pontilhão (Pont.) — *Ponceau, ponceau.* — *Small-bridge.* — *Kleine Brücke, Offener Durchlass.* — Ponte de pequeno vão (até 4 metros). As vigas dos pontilhões quasi

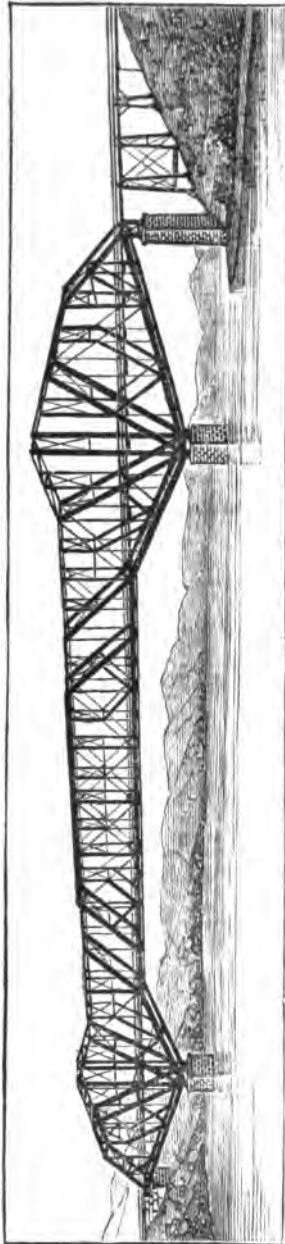



Fig. 24 — Ponte Cantilever, sobre o Colorado

sempre são de chapas de ferro batido, em duplo T, tendo em todo o comprimento a mesma secção.

Formulas empregadas no calculo das vigas:

$$M = \frac{I}{a} K. \qquad d \geqq \frac{Q}{350\,h}$$

$$h = \frac{H + h'}{2}$$

$$I = \frac{h^2}{2}\left(bt + \frac{1}{6}\,dh\right)$$

Sendo: M, momento maximo absoluto; *d*, espessura da alma da viga, em centimetros; H, altura da viga, em centimetros; *h'*, altura da alma da viga, em centimetros; *h*, média arithmetica destas alturas; I, momento de inercia da secção, relativo ao eixo neutro; Q, maxima força transversal; K, coefficiente de resistencia; *b*, largura das mesas das vigas; *a*, meia altura da viga; *t*, espessura das mesas da viga.

Os encontros dos pontilhões são calculados do mesmo modo que os das pontes. [Vide: *Encontro*].

Ha tambem pontilhões de alvenaria. O typo mais adoptado e que apresenta maior numero de vantagens é o de abobada de encontros perdidos.

Ponto (Adm.) — *Point.* — *Time.* — *Presenznote.* — Prova de que o empregado compareceu ao serviço.

Ponto de chegada (E. de F.) — *Point d'arrivée.* — *Stoping.* — *Endpunkt.*

Ponto de curva (E. de F.) — *Commencement de la courbe.* — *Point of curve.* — *Anfangspunkt der Curve.* — Ponto em que começa um alinhamento curvo. — [Vide: *Segurança da linha*].

Ponto de parada (E. de F.) — *Point d'arrêt.* — *Stop-point.* — *Haltepunkt.*

Ponto de partida (Tech.) — *Point de départ.* — *Starting-point.* — *Ausgangspunkt.*

Ponto de passagem (E. de F.) — *Point de passage.* — .... — *Übergangspunkt.* — Encontro da linha do perfil do terreno com o *grade.* Ponto em que a cota vermelha tem o mesmo valor que a cota preta. Para um lado do ponto de passagem ha córte, e para o outro lado aterro. Formula para determinar a situação do *ponto de passagem:*

$$x = \frac{hd}{h + h'}$$

Sendo: x, distancia a contar da estaca que precede o ponto de passagem; h, h', cotas vermelhas das estacas entre as quaes deve estar o ponto de passagem; d, distancia entre as duas estacas.

Ponto de tangente (E. de F.) — Principio de um alinhamento recto.

Ponto morto (Tech.) — *Point mort.* — *Dead-point.* — *Todte Punkt.* — Situação em que se acha a manivella da roda motriz de uma machina, quando o embolo está

no fim do seu curso. N'essa occasião a haste do embolo, o braço motor e a manivella estão em uma mesma linha recta que passa pelo eixo do cylindro. Nas machinas de um cylindro ha o volante para destruir o effeito do ponto morto.

Ponto morto da alavanca de marcha (Locom.) — Ponto do sector em que a *alavanca de marcha* toma a posição vertical e fecha a communicação da caixa de distribuição ou gaveta com o cylindro.

Ponto obrigado (E. de F.) — *Point forcé.* — *Obliged point.* — *Forcirte Punkt.* — N'um traçado é a localidade que por motivos commerciaes, politicos ou estrategicos deve ser servida pela estrada de ferro.

Pôr fogo ás minas (Tech.) — *Faire sauter les mines.* — *To fire the shots.* — *Entzünden der Minen.*

Pórca (Tech.) — *Ecrou.* — *Nut.* — *Mutter.* — Peça complementar do parafuso. Serve para conservar apertado o corpo que fôr posto entre ella e a cabeça do parafuso.

Porta (Const.) — *Porte.* — *Door.* — *Thüre, Pforte.*

Porta da caixa de fumaça (Locom.) — *Porte de la boite à fumée.* — *Smoke-box-door.* — *Rauchkammerthüre.* — [Vide: *Caixa da fumaça*].

Porta da caldeira (Mach.) — *Trou d'homme.* — *Man-hole-door.* — *Mannloch, Einsteigeloch.* — [Vide: *Caldeira*].

Porta da fornalha (Mach.) — *Porte du foyer.* — *Fire-box-door.* — *Feuerungsthüre.* — [Vide: *Fornalha*].

Porta de corrediça e roldanas (Constr.) — *Porte à coulisse.* — *Draw door.* — *Rollthüre, Rollthor.* — Empregada nos armazens de estradas de ferro e nos vagões de carga.

Porta mira (Tech.) — *Porte-mire.* — *Levelling-staff-man or staff-holder.* — *Figurant, Lattenmann.* — Traba-

lhador que carrega a mira, collocando-a sobre as estacas que tem de ser niveladas.

Porta-signaes (Locom.) — *Porte-signaux.* — Na frente da locomotiva deve haver supportes para as bandeiras e lanternas. Atraz do tender tambem haverá identicos supportes.

Portico (Arch.) — *Portique.* — *Portico.* — *Portikus.* — Entrada de edificio, mais ou menos sumptuosa.

Portinhola (E. de F.) — *Portière.* — *Waggon door.* — *Wagenschlag, Wagenthüre.* — Existe nos vagões inglezes de passageiros.

Poste (Tech.) — *Poteau.* — *Post.* — *Ständer, Stiel, Pfosten.*

POSTES DE MADEIRA PARA TELEGRAPHO. — Cada kilometro de linha requer de 10 a 11 postes. As madeiras mais usadas são:

Canella preta.	Sacupira.
Canella vermelha.	Piuna.
Massaranduba.	Ipê.
Oleo vermelho.	Peroba vermelha.
Jatahy	Sapucaia.
Canafistula.	Piuninha, etc.

Devem ser isentas de defeitos, serradas e falquejadas.

Dimensões dos postes:

Secção da base................	$0^m,19 \times 0^m,19$
„ no alto................	$0^m,14 \times 0^m,14$
Comprimento..................	$6^m,60$

Os postes roliços tambem são usados; mas de cerne e com $0^m,19$ de diametro na base e $0^m,14$ no alto.

A parte dos postes que fica implantada, e até $0^m,20$ acima do solo, deve ser carbonisada.

Poste kilometrico (E. de F.) — *Indicateur de distances, poteau kilométrique.* — *Section mark.* — *Kilome-*

terpfosten. — A partir da origem, toda a estrada deve ter em cada fim de kilometro um poste de $0^m,75$ de altura, de pedra, madeira ou ferro, com a indicação da distancia n'esse ponto.

Postigo (Arch.) — *Guichet*. — *Wicket*. — *Schalter*, *Guckfenster*. — Deve dar para o vestibulo da estação o postigo em que se faz a venda dos bilhetes de passagem.

Potencia calorifica do combustivel (Mach.) — Porção de calorias produzidas por 1^{kg} de combustivel. E' dada pela seguinte formula:

$$P = 8080\left[C + 4,3\left(h - \frac{O}{8}\right)\right]$$

Sendo: C, quantidade de carbono contida n'um kilogramma de combustivel, *h*, quantidade de hydrogeneo, O, quantidade do oxigeneo.

Potencia de vaporisação (Mach.) — Formulas relativas ao assumpto:

$$V' = V \times f \qquad V = \frac{Q}{636,5}$$

$$f = 1 + \frac{0,3\,(t^0_1 - 100^0) + (100^0 - t^0_2)}{536,5}$$

Sendo: *f*, factor de evaporação; V′, peso da agua em kilogrammas que póde ser vaporisada por um kilogramma de combustivel; t^0_2, temperatura inicial da agua de alimentação; t^0_1, temperatura de saturação correspondente á pressão em que se faz a vaporisação; Q, potencia calorifica do combustivel. — [Vide esta palavra].

Pozolana (Const.) — *Pouzzolane*. — *Puzzolano*. — *Puzzolan*. — Especie de cimento. Materia volcanica. Usada na Europa.

Pranchão (Const.) — *Madrier*. — *Thick-board*. — *Pfoste*, *Bohle*. — Taboa de grande grossura, de madeira de lei.

Pranchão (para fundação), estaca prancha (Constr.) — *Palplanche.* — *Plank-pile.* — *Bohlen.*

Preço (Adm.) — *Prix.* — *Price.* — *Preis.* — Os preços no Brazil variam muito de uma para outra localidade, visto a extensão do territorio e os difficeis meios de transporte.

Quando se tem de construir uma via-ferrea, deve-se obter com a maior exactidão os salarios dos trabalhadores e operarios nas localidades atravessadas pela via-ferrea, bem como os preços elementares dos diversos materiaes a empregar. Depois disto, os engenheiros organisarão a tabella de preços. (Vide tabella á pags. 230 e 231).

Preços elementares (Tech.) — Preço de unidade dos materiaes e jornal dos trabalhadores e operarios.

PREÇOS ELEMENTARES DAS OBRAS: — Circular de 28 de Maio de 1869.

Pregar (Tech.) — *Clouer.* — *To spike.* — *Nageln.*

Prégo (Const.) — *Clou* — *Nail.* — *Nagel.* — O comprimento do prego deve ser tres vezes maior que a espessura das peças que se vão pregar.

Prensa de datar bilhetes de passagem (E. de F.) — *Presse à dater les billets.* — *Ticket date stamp.* — *Fahrkarten Datumpresse.*

Prensa de crivar bilhetes de passagem (E. de F.) — *Presse à perforer les billets de voyages.* — *Perforating press tickets.* — *Durchschlagstempelpresse.* — Esta prensa data os bilhetes por meio de orificios.

Prensa hydraulica (Tech.) — *Presse hydraulique.* — *Water-press or hydraulic press.* — *Hydraulische Presse.* — Empregada na prova das caldeiras das locomotivas.

Pressão do vapor (Tech.) — *Pression de la vapeur.* — *Steam-pressure.* — *Dampfpressung.* — [Vide: *Vapôr*].

Tabella de preços

NUMERO DE ORDEM	DESIGNAÇÃO DOS TRABALHOS	PREÇO POR METRO		
		Cubico	Superficial	Linear
	TRABALHOS PREPARATORIOS			
1	Roçado em capoeirão de machado......		$	
2	Roçado em matta virgem.............		$	
3	Destocamento......................		$	
	EXCAVAÇÃO A CÉO ABERTO COM 180m DE TRANSPORTE MÉDIO			
4	Terra............................	$		
5	Pedra solta......................	$		
6	Pedreira.........................	$		
	OBRAS DE ARTE			
	Cantarias medidas em obra, sem transporte			
7	1ª classe, com argamassa de cimento puro	$		
8	2ª classe, com argamassa de cimento puro	$		
	Alvenarias de pedra			
9	Alvenaria de apparelho com argamassa de 2 volumes de cal e 3 de areia.......	$		
10	Alvenaria ordinaria com argamassa de 2 de cal e 3 de areia...............	$		
11	Alvenaria de pedra secca..	$		
12	Alvenaria de lajões	$		
	Alvenarias de tijolos			
13	Alvenaria de tijolo commum com argamassa de 2 de cal e 3 de areia..... ..	$		
14	Alvenaria de tijolo prensado com argamassa de 2 de cal e 3 de areia	$		
	TUNNEIS			
	Excavação (será determinado o preço para cada caso especial)			
15	Enchimento de vãos com pedra secca miuda..........................	$		
16	Enchimento de vãos com pedra miuda e argamassa de 2 de cal e 3 de areia....	$		

Tabella de preços (Continuação)

NUMERO DE ORDEM	DESIGNAÇÃO DOS TRABALHOS	PREÇO POR METRO		
		Cubico	Superficial	Linear
	TRABALHOS DIVERSOS			
17	Apparelho em alvenaria de pedra (a escopro)........................		$	
18	Dito, dito (a picão)..................		$	
19	Rejuntamento com argamassa de 2 de cal e 3 de areia..........		$	
20	Dito, dito, de cimento puro............		$	
21	Concreto n. 1 para fundação de edificios em terreno humido..	$		
22	Dito n. 2 para fundações de boeiros e pontilhões	$		
23	Dito n. 3 para fundações de pontes em terrenos permeaveis com grande pressão de agua......................	$		
24	Empilhamento de pedras em montes regulares.........................	$		
25	Quebramento de pedras para lastro.....	$		
26	Revestimento de taludes com leiva.. ..	$		
27	Argamassa de cimento puro...........	$		
28	Dita de 2 volumes de cimento e 1 de areia....	$		
29	Dita de 1 de cimento e 1 de areia.	$		
30	Dita de 2 de cimento e 3 de areia.......	$		
31	Dita de 1 de cimento e 2 de areia.......	$		
32	Dita de 1 de cal e 1 de areia....... ...	$		
33	Dita de 2 de cal e 3 de areia..........	$		
34	Dita de 2 de cimento, 2 de cal e 3 de areia.........................	$		
35	Dita de 1 de cimento, 2 de cal e 3 de areia..........................	$		
36	Embôço e rebôco com argamassa de 2 de cal e 3 de areia			
37	Dito, dito, com argamassa de 2 de cimento e 3 de areia............ ...			
38	Transporte por cada 10 metros para os materiaes provenientes das escavações e pedras destinadas ás alvenarias, etc., por m³			$
39	Enrocamento............	$		
40	Empedramento	$		

Pressão sob a qual deve funccionar uma caldeira de locomotiva (Locom.) — Na palavra *caldeira* apresentamos a formula mais conhecida para calcular essa pressão; agora daremos outra:

$$P = \frac{2R}{DE}$$

Sendo: P, pressão effectiva do vapor em kilogrammas por centimetro quadrado; D, diametro da caldeira em centimetros; E, espessura das chapas em centimetros; R, resistencia pratica, em kilogrammas por centimetro quadrado.

A espessura das chapas é calculada pela formula:

$$E = \frac{2R}{PD}$$

Projecto (Tech.) — *Projet.* — *Project.* — *Project.* — Estudo detalhado de uma obra d'arte, acompanhado de desenhos, orçamentos, etc.

O projecto de uma estrada de ferro é o estudo do traçado, das obras d'arte, emfim, de tudo quanto diz respeito á estrada. — [Vide: *Traçado*].

Prolongamento. — Nome dado ás estradas de ferro que partem de pontos terminaes de outras.

Prova (Tech.) — *Epreuve.* — *Proof.* — *Probe.*

Prova das caldeiras (Mach. e Locom.) — Faz-se com agua fria, por meio de bomba de compressão. Cheia a caldeira que está a prova, dá-se movimento á bomba, introduz-se mais agua e observa-se a pressão marcada no manometro. Faz-se uso da seguinte formula para ter-se a pressão de prova:

$$P = (p - 1)\,3$$

Sendo: P, pressão de prova, e *p*, pressão absoluta do vapor.

Prumo (Fio a—) (Tech.) — *Fil à plomb.* — *Plum-line or Plum-met.* — *Senkfaden.*

Prumo do transito (Tech.) — *Plomb.* — *Plumbob.* — *Senkbler.*

Pua (Techn.) — [Vide: *Arco de pua*].

Punção (Ferr.) — *Poinçon.* — *Punch.* — *Stempel.* — Ponteiro de aço temperado com que se furam chapas, por meio de machina, ou com auxilio do martello.

Pulsometro (Locom.) — *Pulsomètre.* — Apparelho (especie de bomba) que conduz agua para o *tender*, sendo posto em acção pelo vapor da propria locomotiva. Dispensa o emprego de reservatorios elevados nas estações, pois que desce ao poço, ao rio, ao açude, etc., de onde tem de retirar a agua. O emprego do pulsometro é muito vantajoso nas linhas de pequeno trafego. Entre os mais aperfeiçoados, distinguem-se os de *Ulrich*, de *Greeven*, de *Hall* e de *Boioin.*

Q

Quéda d'agua (Tech.) — *Chute d'eau.* — *Fall.* — *Gefälle.* — Nas estradas de terro, havendo perto das officinas uma bôa quéda d'agua, deve-se aproveital-a para mover as machinas-ferramentas.

Em algumas vias-ferreas funiculares da Europa os cabos são movidos por meio d'agua, que torna-se motôr muito economico, desde que ha quéda importante.

A força motriz de uma quéda d'agua é dada pela seguinte formula:

$$P = \frac{1000\ QH}{75}$$

Sendo: P, força, em cavallos vapor; Q, volume d'agua, em metros cubicos por segundo; H, altura da quéda, em metros.

Quéda de pressão nos cylindros (Locom.) — *Chute de pression aux cylindres.* — O vapor ao passar da caldeira para o cylindro perde parte da pressão, por causa das resistencias que encontra no regulador, nos conductos e nas aberturas de admissão do espelho da gaveta.

R

Rabote (Ferr.) — *Rabot.* — *Jack-plane.* — *Hobel.* — Plaina de grandes dimensões.

Raio de curva (E. de F.) — *Rayon de courbe.* — *Radius of curve.* — *Curvenradius.* — Nas estradas de ferro de bitola larga — de primeira ordem — os raios minimos geralmente empregados são os seguintes:

Em terreno plano	1000^m
» » pouco accidentado	600^m
» » montanhoso	300^m

Não é permittido o emprego de curvas que tenham raio menor de 180^m.

Nas linhas de segunda ordem — de *bitola larga* — o raio minimo desce a 150^m e mesmo a 120^m.

Nas linhas de *bitola estreita*, de 1^m, o raio minimo póde ser de 100^m; e só em casos excepcionaes deve empregar-se curvas de 80^m de raio. Apezar da pratica haver demonstrado as inconveniencias das curvas fortes, ha estradas de bitola estreita que empregam o raio minimo de 30^m. — [Vide: *Base rigida, resistencia devida ás curvas, comprimento virtual*].

O raio minimo das curvas, em relação ao material rodante, é dado pela seguinte formula:

$$R = 9\,WG$$

Sendo: R, raio; W, base rigida maxima dos vehiculos que transitam na estrada; G, bitola da estrada.

Raio de roda (Tech.) — *Rai.* — *Arm of wheel, spoke.* — *Radspeiche, Radarm.* — Convém ter uma secção transversal crescente — em largura e espessura — a partir da cambota para o cubo.

Ramal (E. de F.) — *Embranchement.* — *Branch-road, branch line.* — *Zweigbahn, Nebenbahn.* — Linha ferrea que se destaca de outra.

Rampa (E. de F.) — *Rampe.* — *Ascending gradient.* — *Anstieg, Anfstieg, Steigung.* — Trecho de linha em subida. — [Vide: *Declividade maxima*].

Rampa fundamental de uma estrada de ferro:

$$S = s + c$$

Sendo: S, rampa fundamental; s, rampa maxima da linha; c, resistencia devida á curva de menor raio situada n'essa rampa maxima.

Rampa mais convenientr: Entre dous pontos, a rampa mais conveniente é aquella onde a relação entre a carga util que por ella transita e a extensão é a maior possivel.

ACRESCIMO DEVIDO ÁS RAMPAS. — O engenheiro *Amiot*, depois de sérios estudos que fez, concluio que um kilometro deverá ser contado:

Por 1000 m. em rampa de.......	0 a 5 m/m	
„ 1200 „ „ „ „	5,1 a 10	„
„ 1400 „ „ „ „	10,1 a 15	„
„ 1600 „ „ „ „	15,1 a 20	„
„ 1800 „ „ „ „	20,1 a 25	„
„ 2000 „ „ „ „	25,1 a 30	„
„ 2200 „ „ „ „	30,1 a 35	„

RAMPAS EQUIVALENTES A CURVAS: O engenheiro allemão *Rockl* admitte, sob o ponto de vista de resistencia, a equivalencia entre as curvas e as rampas seguintes:

Raio das curvas	Rampas equivalentes
300m	0,00625
360	0,00530
450	0,00357
540	0,00240
360	0,00143
Acima de 750	0,00000

Média das relações entre o pezo da locomotiva e o pezo bruto que ella póde rebocar em rampas de 0m,005 a 0m,060 por metro

Rampas	Vezes o pezo da locomotiva
0m,005	20
0m,007	13
0m,010	10
0m,015	6
0m,020	5
0m,025	4
0m,030	3
0m,035	2,5
0m,040	2
0m,050	1,5
,060	1

Ao engenheiro allemão *Bœdecker* deve-se a tabella que em seguida publicamos:

RAIOS DAS CURVAS	RAMPAS EQUIVALENTES A CURVAS	
	Afastamento dos eixos 3 metros	Afastamento dos eixos $3^{m},85$
300 metros	2.60 millimetros	3.05 millimetros
350 »	2.19 »	2.60 »
400 »	1.90 »	2.26 »
450 »	1.67 »	1.99 »
500 »	1.33 »	1.63 »
550 »	1.20 »	1.47 »
600 »	1.12 »	1.36 »
650 »	0.89 »	1.13 »
700 »	0.83 »	1.05 »
750 »	0.77 »	0.98 »
800 »	0.72 »	0.92 »
900 »	0.64 »	0.81 »
1000 »	0.38 »	0.72 »
1100 »	0.37 »	0.65 »
1200 »	0.37 »	0.45 »
1300 »	0.36 »	0.45 »
1400 »	3.35 »	0.42 »
1600 »	0.28 »	0.35 »
2000 »	0.26 »	0.31 »
	0.19 »	0.28 »

O affastamento dos eixos exerce mui sensivel influencia sobre a resistencia devida ás curvas; por isto *Bœdecker* organisou a tabella para os dous afastamentos mais em uso. — [Vide: *Comprimento virtual*].

Para organisar esta tabella *Bœdecker* admittio:

1°. Conecidade dos aros das rodas, de $\frac{1}{20}$.

2°. Jogo entre o rebordo da roda e o trilho, comprehendido entre 10 e 25 millimetros.

3°. Coefficiente de attrito do aro da roda sobre o trilho, de $\frac{1}{4}$.

Rancho (E. de F.) — Casa de palha, feita no matto, para morada de engenheiros e trabalhadores durante o serviço da construcção da estrada de ferro.

Rascunho (Tech.) *Croquis.* — *Sketch.* — *Entwurf, Skizze.* — Desenho feito a olho.

Raspador (Ferr.) — *Ripe.* — *Thoothed scraper.* — *Kratzeisen.*

Rebarba (Tech.) — *Bavure.* — *Seam.* — *Gussnaht.* — Saliencia de metal que fica na peça depois de fundida.

Rebater um prégo (Const.) — *Rebattre un clou.* — *To clinch a nail.* — *Nennageln, Narhnageln.*

Rebitagem (Locom.) — *Rivure* — *Rivetting.* — *Nieten.* — Nas caldeiras as chapas são juxtapostas. A rebitagem é simples quando consta de uma carreira de rebites, e dupla quando tem duas carreiras, sendo então os rebites dispostos em zig-zag, afim de tornar a ligação das chapas mais estanque. Formulas sobre rebitagem:

$$d = 0^m{,}004 \times 1{,}5\, e \qquad z = 15\, d$$
$$p = 0^m{,}010 \times 2\, d \qquad P = 0^m{,}010 \times 2{,}5\, d$$

Sendo, em millimetros: d, diametro do rebite; e, espessura das chapas de ferro; z, distancia do eixo do rebite á borda da chapa; p, distancia de eixo a eixo, entre os rebites, na rebitagem simples; P, distancia de eixo a eixo, entre os rebites, na rebitagem dupla.

O diametro da cabeça dos rebites, em geral, é igual a 5/3 de d; e, a altura da cabeça, a 2/3 de d.

Nas especificações para o fornecimento de superstructuras de ferro para pontes, encontra-se o seguinte: « Os rebites serão de ferro, da mesma qualidade dos empregados nas caldeiras de locomotivas. O ferro será ductil e tenaz, em relação á contestura, fibra e pureza e apresentará toda a apparencia do ferro mais resistente.

Cravação. — Os rebites a cravar serão levados á temperatura do vermelho cereja e applicados com essa temperatura, completando-se a operação na temperatura do vermelho escuro.

Os rebites serão fortemente recalcados contra as peças a reunir e as cabeças deverão assentar em toda a sua superficie.

Os furos relativos a um mesmo rebite nas chapas e ferros superpostos deverão corresponder-se exactamente. Será permittido em todo o caso uma tolerancia de 1 millimetro de excentricidade, que deverá desapparecer com o alargador.

A cravação será precedida do aperto das peças umas contra as outras; deverá, além disso, ser praticada a não se darem inclinações ou enjambramentos no corpo dos rebites ou na cabeça da cravação.

Os rebites serão preparados com um diametro de 1/20 menor dos que os furos.

As cabeças dos rebites serão bem centradas, a de cravação será bem recalcada na base e achatada depois; não deverá apresentar rachas ou fendas.

A cravação será feita com estampa, tendo o encontrador no minimo 9 kilos. Permittir-se-ha tambem a cravação a machina. A cravação feita exclusivamente com martello de caldeireiro não é permittida.

Resistencia da cravação. — O esforço capaz de produzir a ruptura não deverá ser menor do que 36 kilos por mm^2 da secção rompida. »

Rebite (Const.) — *Rivet.* — *Rivet.* — *Niet.* — Especie de prégo com que se ligam chapas de ferro Compõe-se da haste e de uma cabeça em cada extremo. — [Vide: *Rebitagem*].

Reboco (Const.) — *Enduit.* — *Plaister.* — *Abputz.*

Rebolo (Tech.) — *Meule.* — *Grindstone.* — *Schleifstein.* — Apparelho que serve para amolar ferramentas.

Rebordo das rodas (E. de F.) — *Boudin des roues.* — *Flange.* — *Spurkranz, Rand, Kragen.* — Saliencia existente nos arós das rodas das locomotivas e dos carros, afim de não deixar as rodas sahirem de sobre o trilho. A folga entre o trilho e o rebordo da roda não deve ser menor que 0^{m},010 nem maior que 0^{m},025. Nas rodas centraes das machinas de tres eixos, a folga póde attingir a 0^{m},032. Todas as rodas das locomotivas em geral tem rebordos. A altura dos rebordos é de 0^{m},025 pelo menos.

Recalque das terras (Const.) — *Tassement des terres.* — *Sinking of earths or settling.* — *Senkung, Sackung.* — [Vide: *Abatimento das terras*].

Receita (Adm.) — *Recette.* — *Receipt.* — *Einnahme.* — Rendimento do trafego de uma estrada de ferro.

Receita bruta (Adm.) — *Recette brute.* — *Gross-receipt.* — *Bruttoeinahme.* — Rendimento do trafego de uma estrada de ferro, sem a deducção da despeza.

Receita kilometrica (Adm.) — *Recette kilométrique.* *Kilometrical receipt.* — *Kilometereinnahme.* — — Receita bruta kilometrica é a receita bruta dividida pelo numero de kilometros que a estrada tem em trafego; receita liquida kilometrica é a receita liquida dividida pelo numero de kilometros que a estrada tem em trafego.

Receita liquida (Adm.) — *Recette nette.* — *Neat receipt.* — *Reineinahme.* — E' a receita bruta menos a despeza.

Reconhecimento (E. de F.) — *Reconnaissance.* — *Reconnaissance.* — Operação preliminar do estudo e construcção de uma via-ferrea. Investigação mais ou menos rapida que o engenheiro faz no terreno comprehendido entre os pontos extremos da linha a construir.

Pelo *reconhecimento* fórma-se idéa approximada dos accidentes que determinam a mais vantajosa directriz da estrada em projecto. Fica-se conhecendo as passagens mais convenientes para o traçado da linha, as montanhas a atravessar, as correntes d'agua a vencer, os valles a seguir, etc., etc.

Para obter-se resultado satisfactorio, convém observar os seguintes preceitos, durante o reconhecimento:

— Percorrer algumas vezes a zona comprehendida entre os pontos extremos, em varias direcções.

— Obter dados estatisticos dos logares atravessados.

— Colher os dados technicos indispensaveis, etc.

Os moradores das regiões em reconhecimento podem prestar muitas informações de utilidade sobre as maximas cheias observadas, etc.; cumpre, porém, dar algum desconto aos exageros dos sertanejos, que muitas vezes se enthusiasmam e ultrapassam os limites da verdade.

Do campo, depois do reconhecimento, o engenheiro deve trazer, mais ou menos determinadas:

A directriz da linha, a sua extensão, e as alturas dos pontos mais elevados do percurso reconhecido.

A directriz é obtida pela bussola de algibeira, tomando-se todos os rumos entre os pontos notaveis.

A extensão é avaliada pela marcha do animal em que o engenheiro vae montado. Em geral um bom cavallo percorre 100^m em um minuto. De modo mais exacto, as distancias são marcadas pelo *podometro*.

As alturas dos pontos principaes são tomadas a *aneroide*. N'esta especie de barometro, cada millimetro de descida na escala indicadora da pressão athmospherica, corresponde á elevação vertical do observador de 10^m,6.

Com os dados obtidos no reconhecimento, feitas as correcções que o tino pratico do engenheiro aconselhar, deve ser construida uma planta approximada de toda a zona percorrida, bem como o perfil longitudinal da linha percorrida.

O nivel de Stampfer é o instrumento mais appropriado a um bom reconhecimento; com elle só o engenheiro póde obter todos os dados technicos necessarios.

Regras de *Brisson*, applicaveis aos trabalhos de RECONHECIMENTO:

1ª. A crista de uma montanha desenvolve-se mais ou menos em recta parallela á linha do *thalweg*, e tendo sobre o horizonte inclinação no mesmo sentido que o *thalweg*.

2ª. No ponto de encontro de uma crista principal e duas secundarias ha um *maximum* de altura.

3ª. No ponto da crista encontrado por dous *thalwegs* (de vertentes oppostas) ha um *minimum* de altura.

Esse ponto é conhecido pela denominação de *garganta*.

4ª. Quando dous *thalwegs* parallelos (em vertentes oppostas) divergem, no ponto em que elles prolongados encontrariam a crista, ha forçosamente um *minimum* de altura.

5ª. Dous *thalwegs* parallelos,porém inclinados em sentidos oppostos, formam, na crista que os separa, um *minimum* de altura. — [Vide: *Thalweg*].

Rectificação de instrumentos (Tech.) — *Rectification.* — *Adjustment.* — *Rectifizirung.* — [Vide: *Nivel* e *transito*].

Rede de estradas de ferro (E. de F.) — *Réseau.* — *System of rail-roads.* — *Eisenbahnnetz.* — Conjuncto de estradas de ferro ligadas entre si.

Referencia de nivel (Tech.) — [Vide: *Bench-mark*].

Refracção (Tech.) — *Réfraction.* — *Refraction.* — *Brechung.* — [Vide: *Nivelamento*].

Registro (Locom.) — *Registre.* — *Register.* — *Register.* — Valvula com que o machinista gradúa a tiragem.

Registo das bagagens (Adm.) — *Enregistrement des bagages.* — *Registering of baggages.* — *Gepäckaufgabe.*

Regoa (Chata e larga, dos marcineiros) — (Tech.) — *Limande.* — *Broad and flat piece of wood.* — *Richtscheit.*

Regoa de pedreiro (Tech.) — *Règle de maçon.* — *Rule.* — *Maurerlatte.*

Regoa para sobrelevação (E. de F.) — *Règle de surhaussement, règle à dévers.* — *Rule for elevation of the rails.* — *Schablone für überhöhung.*

Regoas para traçar as curvas do projecto (E. de F.) — *Gabarits des courbes.* — *Rail-road regular curves.* — *Curvenlineale.* — Estas regoas têm em si marcado o gráo da curva.

Regulador (Locom.) — *Régulateur.* — *Regulator.* — *Regulator.* — Apparelho com que o machinista, por meio de uma *barra,* augmenta ou diminue, segundo as circumstancias, a entrada e sahida do vapor da caldeira para o cylindro. — [Vide figura da palavra *Caldeira*].

Regulamento (Adm.) — *Règlement.* — *Statement.* — *Vorschriften.* — Nas estradas de ferro em trafego ha regulamentos impressos, marcando descriminadamente as attribuições e os deveres de todo o pessoal.

Rejuntamento (Const.) — *Rejointoiement.* — *Rejointing.* — *Fugenverstrich.* — Tomada das juntas das alvenarias com argamassa, em geral de cimento.

Relatorio (Adm.) — *Rapport.* — *Report.* — *Bericht.*

Relogio (Tech.) — *Horloge.* — *Clock.* — *Uhr.* — Os relogios de todas as estações de uma mesma estrada de ferro devem ser acertados pelo da estação principal.

Reparação (E. de F.) — *Réparation.* — *Repair.* — *Ausbesserung.*—Concerto feito no material rodante ou na linha. As grandes reparações das locomotivas e dos carros são executadas nas officinas especiaes da estrada; as pequenas reparações são feitas mesmo nos depositos.

Reprehensão (Adm.) — *Réprimande.* — *Reprimand.* — *Verneis.*

Repuxo (Ferr.)—*Repoussoir.*—*Punch.*—*Stemmmeissel.*

Resalto (Const.) — *Saillie, gradin, ressaut.* — *Ressaut.* — *Risalit, Vorsprung.*

Reservatorio d'agua (E. de F.) — *Réservoir d'eau.* — *Tank.* — *Wasserkasten.* — [Vide : *Alimentação* e *tanque*].

Resgate [De uma E. de F.] — (Adm.) — *Rachat.* — *Repurchase.* — *Rückkauf.* — Entre as clausulas que acompanham as concessões de estradas de ferro encontra-se a seguinte:

« O governo terá o direito de resgatar a estrada que se refere á presente concessão depois de decorridos 30 annos desta data.

O preço do resgate será regulado, em falta de accôrdo, pelo termo médio do rendimento liquido do ultimo quinquennio e tendo-se em consideração a importancia das obras, material e dependencias no estado em que estiverem então, não sendo esse preço inferior ao capital garantido se o resgate se effectuar antes de expirar o privilegio.

Se o resgate se effectuar depois de expirado o prazo do privilegio, o governo só pagará á companhia o valor das obras e material no estado em que se achar, comtanto que

a somma que tiver de despender não exceda ao que se tiver effectivamente empregado na construcção da mesma estrada.

A importancia do resgate poderá ser paga em titulos da divida publica interna de 5 °/₀ de juro annual.

Fica entendido que a presente clausula só é applicavel aos casos ordinarios, e que não abroga o direito de desapropriação por utilidade publica que tem o estado. »

Residencias (E. de F.) — A estrada de ferro no periodo da construcção é dividida em secções e estas são subdivididas em residencias. Cada residencia, conforme as difficuldades do traçado, tem de 6 a 10 kilometros, que são entregues á direcção de um engenheiro.

Resistencia dos trens á tracção (E. de F.)—Formulas deduzidas por varios engenheiros.

RESISTENCIA DOS TRENS EM RAMPA.—Formula de *Rankine:*

$$R = 1{,}33\,(T + E)\left[0{,}00268\,(1 + 0{,}0003\,V^2) + i\right]$$

Sendo: R, resistencia do trem em alinhamento recto; *i*, declividade em millimetros; T, peso do trem em toneladas metricas; E, peso da machina em toneladas metricas; V, velocidade em kilometros, por hora.

RESISTENCIA DOS TRENS EM PATAMARES E RAMPAS, EM TANGENTE.—Formulas de *Baum:*

Em patamar e tangente:

$$R = P\,(2 + 0{,}05\,V) + M\,(4{,}6 + 0{,}16\,V)$$

Em rampa ou declive, em tangente:

$$R = P\,(2 + 0{,}05\,V \pm i) + M\,(4{,}6 + 0{,}16\,V \pm i)$$

Sendo: R, resistencia, em kilogrammas por tonelada; V, velocidade, em kilometros, por hora; *i*, declividade em

millimetros; P, peso do trem em toneladas; M, peso da machina em toneladas.

RESISTENCIA DOS TRENS EM RAMPA E CURVA. — Formulas de *Honorio Bicalho*:

Em estradas de ferro de bitola de $1^m,44$ (e tambem nas de $1^m,60$, bem approximadamente, com o material rodante actual), declive de *i* millimetros por metro e curvas de raio R, a resistencia total dos trens, em kilogrammas por tonelada de carga bruta rebocada, encontra-se pela seguinte formula:

$$R' = \frac{1}{p}(9,20 + 0,20\,V + 0,00185\,V^2) + \frac{20\,V}{R} + i$$

Sendo: Em rampa $+i$; em declive $-i$; em patamar $i = 0$; em tangente $R = \infty$; V, velocidade, em kilometros, por hora; *p*, toneladas do peso bruto do trem, por eixo.

Honorio Bicalho observa que esta formula tem applicação aos trens de todas as especies e com qualquer quantidade de carga, com a condição sómente de não exceder a velocidade a 40 kilometros por hora.

Para trens leves, de velocidade superior a 40 kilometros (trens de passageiros) o illustre engenheiro apresentou a seguinte formula:

$$R' = \frac{1}{p}(7,5 + 0,15\,V + 0,00185\,V^2) + \frac{20\,V}{R} + i$$

Formula de *Abt*:

$$R = (a + bv)\,k + x$$

Sendo: R, resistencia total por tonelada; *v*, velocidade; *x*, rampa; *k*, coefficiente de augmento de resistencia devido ás curvas; *a*, coefficiente $= 0,0017$; *b*, coefficiente $= 0,00008$ (trens de carga).

Os valores de *k*, indicados por *Abt*, são:

Raio de curvas	Valores de *k*
200 metros	2,80
250 „	2,50
300 „	2,25
400 „	1,90
600 „	1,30
Acima de 800 metros	1,00

RESISTENCIA DOS TRENS NAS CURVAS.—Formula da *E. F. de Orleans*:

$$R = 1000 \frac{V}{r^2} n$$

Sendo: R, resistencia do trem, em kilogrs., por tonelada; *r*, raio de curva em metros; V, velocidade, em kilometros por hora; *n*, numero de vehiculos atraz do tender.

Formula de *Von Röhl*:

$$R = \frac{0,6504}{r - 55}$$

Sendo: R, resistencia em kilogrammas por kilogramma do pezo bruto; *r*, raio da curva em metros.

RESISTENCIA DOS TRENS EM TANGENTES E PATAMARES. — Formula de *Pambour*:

$$R' = \left(1 + \frac{1}{7}\right) (6\,M + 0,002687\,S\,v^2) + R$$

Sendo: R′, resistencia do trem em libras inglezas; M, peso dos vehiculos e do tender em toneladas inglezas; R, resistencia da machina, que é avaliada em 15 libras por tonelada de machina; *v*, velocidade em milhas, por hora; S, superficie de resistencia do ar. Esta resistencia é

igual a 70 pés quadrados, mais tantas vezes 10 pés quadrados quantos forem os vehiculos dos trens.

Formulas das estradas de ferro do *Hannover:*

Quando a velocidade está entre 5k,5 e 11 ks. por hora $R = \frac{P}{592}$

Quando a velocidade está entre 34 e 40 ks. por hora $R = \frac{P}{465}$

Sendo: R, a resistencia do trem inteiro em kilogrammas; P, peso do trem em kilogrammas, comprehendido o peso da locomotiva.

Formula de *Clarck:*

$$R = P\left(8 + \frac{V^2}{171}\right)$$

Sendo: R, resistencia do trem em libras inglezas; P, peso do trem em toneladas inglezas, entrando a machina; V, velocidade do trem, por hora, em milhas inglezas:

Formula de *Koch:*

$$R = P(1 + 0{,}04\,V) + p(12 + 0{,}0044\,V^2)$$

Sendo: R, resistencia do trem em kilogrammas; P, peso do trem em toneladas, não entrando a locomotiva e o tender; *p*, peso de uma machina de tres eixos conjugados, em toneladas; V, velocidade por hora, em kilometros.

Formula de *Gooch e Sewel:*

$$R = P\left(6 + \frac{v}{15}\right) + p\left(5 + \frac{v}{2} + 0{,}00004\,Pv^2\right) + 0{,}00002\,Vv^2$$

Sendo: R, resistencia do trem em libras inglezas; P, peso dos vehiculos, não entrando a machina e o tender,

em toneladas; p, peso da machina e tender em toneladas; V, volume do trem em pés cubicos inglezes; v, velocidade, por hora, em milhas.

Formulas de *Vuillemin Dieudonné* e *Guébhard:*

Trens de carga:

Lubrificação com graxa...... $R = (2,3 + 0,05\, v)\, P.$
" " azeite...... $R = (1,6 + 0,05\, v)\, P.$

A velocidade v está comprendida entre 12 e 32 kilometros por hora.

Trens de passageiros, com velocidade comprehendida entre 50 e 65 kilometros por hora:

$$R = (1,8 + 0,08\, v)\, P + 0,006\, A v^2$$

Trens expressos, com velocidade comprehendida entre 70 e 80 kilometros:

$$R = (1,8 + 0,14\, v)\, P + 0,004\, A v^3$$

Sendo em todas as formulas: R, resistencia do trem em kilogrammas; P, peso do trem em toneladas, não comprehendidos a locomotiva e o tender; v, velocidade do trem, por hora, em kilometros; A, superficie da frente do trem, em metros quadrados.

Formula de *Harding*:

$$R = 2,72\, p + 0,094\, Vp + 0,00484\, n V^2$$

Sendo: R, resistencia total do trem em kilogrammas; V, velocidade do trem, por hora, em kilometros; p, peso do trem em toneladas metricas; n, maior secção do trem em metros quadrados, em geral igual a 5 ou 7 para *expressos* e 14 para outros trens.

Formula de *Redtenbacher*:

$$R = P\,(3{,}11 + 0{,}077\,V) + p\,(7{,}25 + 0{,}577\,V) +$$
$$+ 0{,}0704\,V^2 A + \frac{na}{4}$$

Sendo: R, resistencia do trem em kilogs.; P, peso dos carros, em toneladas; *p*, peso da locomotiva e do tender; *n*, numero de vehiculos do trem; *a*, secção de face de um vehiculo, em metros quadrados; A, secção de face do trem; V, velocidade em metros por segundo.

Formula empregada em varias estradas de ferro da Europa:

$$R = 0{,}0848\,V + 2{,}34 - \frac{P}{200}$$

Sendo: R, resistencia em kilogrammas, por tonelada; V, velocidade, por hora, em kilometros; P, peso do trem, em toneladas.

Esta formula satisfaz quando o valor de P está entre 80^T e 120^T e o valor de V entre 40 e 80 kilometros por hora.

Resistencia dos trens.—Formula geral adoptada pela sociedade allemã *Hutte*:

$$W = w\,G + w'\,L$$

Sendo: W, resistencia do trem inteiro, em kilogrammas; *w*, coefficiente de resistencia total do tender e dos wagões (comprehendida a resistencia do ar) em kilogrammas por tonelada, isto é, em $\frac{0}{00}$; *w'*, coefficiente de resistencia da locomotiva sem tender em $\frac{0}{00}$; L, peso total da locomotiva, sem tender, em toneladas; G, peso total do tender e dos carros do trem.

Os coefficientes de resistencia total w e w' se decompõem pelo seguinte modo:

Resistencia Opposta ao Movimento	para G	para L
Em tangente e patamar..................	w_g	w_l
Em curva de raio r.....................	w_r	w_r
Em rampa de $s \frac{0}{00}$.....................	$\pm s$	$\pm s$
Total..............................	w	w'

Os valores médios dos coefficientes de resistencia são dados pelas formulas contidas no seguinte quadro:

Bitola da linha	Wg em $\frac{0}{00}$	Wl em $\frac{0}{00}$	Wr em $\frac{0}{00}$	
			Linhas principaes	Linhas secundar.
$1^m,435$ a $1^m,450$.	$1,5 + 0,001\ V^2$	$4\sqrt{n} + 0,002\ V^2$	$\frac{675}{r - 80}$	$\frac{600}{r - 50}$
1^m............	$1,7 + 0,0013\ V^2$	$4\sqrt{n} + 0,0025\ V^2$	--	$\frac{475}{r - 20}$
$0^m,75$.........	$2,0 + 0,0015\ V^2$	$4\sqrt{n} + 0,003\ V^2$	—	$\frac{370}{r - 10}$

Nesta tabella : V, representa a velocidade em kilometros por hora; n, o numero de eixos motores da locomotiva; r, o raio da curva.

N. B.—A resistencia varía de modo notavel com a relação existente entre o diametro das rodas e o das mangas dos eixos, com o affastamento dos eixos, com o numero

dos eixos, com a posição do centro de gravidade dos wagões, etc., por isto os resultados obtidos por meio das formulas devem ser considerados approximados.

As experiencias sobre a determinação da resistencia são ainda insufficientes, sobre tudo nas linhas de bitola estreita. Estas formulas não levaram em conta a resistencia do vento, que não é proporcional ao peso do trem, e sim ás superficies da frente, de traz, ou ás latteraes, segundo o vento actúa n'uma d'essas direcções. No caso do vento soprar de lado, é preciso ainda levar em conta a resistencia occasionada pelo attrito contra os trilhos, produzida pelos aros das rodas oppostas á direcção do vento.

Resistencia dos carros. — Formula de *Molesworth*:

$$R = f(W + w) + \left(WF \frac{d}{D}\right)$$

Sendo: W, peso do vehiculo, afóra rodas e eixos ; *w*, peso das rodas e eixos; D, diametro das rodas; *d*, diametro das mangas dos eixos; F, coefficiente de attrito do eixo, seja 0,018 com azeite ou 0,035 com graxa ; *f*, coefficiente de attrito de rolamento, seja 0,001 ; R, resistencia do vehiculo.

Resistencia de um carro em curva. — Formula de *Redtenbacher*:

$$R = fQ \frac{\frac{b}{2} + \frac{l}{2}}{r}$$

Sendo : *f*, coefficiente de attrito de escorregamento dos aros das rodas sobre os trilhos; *l*, afastamento dos eixos; *b*, bitola da linha; *r*, raio da curva; Q, peso do carro.

Respaldamento (Const.) — *Arasement.* — *Levelling.* — *Ausgleichen, abgleichen.*

Reticulo (Tech.) — *Réticule.* — *Hair-cross or cross.* — *Wires.* — *Faden-Kreuz.*

Revestimento dos taludes (E. de F.) — *Revêtement des talus.* — *Revetment of the slopes or soiling of the slopes.* — *Bekleidung der Böschungen.* — Os taludes dos aterros e dos córtes são revestidos de pedra, de leivas ou gramados, conforme a natureza das terras. Algumas vezes exigem muros, que podem ser de pedra secca ou de alvenaria com argamasa. —[Vide: *Muro de revestimento*].

Revolução na caldeira (Mach.) — *Projection d'eau.* — *Priming.* — *Aufwallen (im Kessel).*

Rins (De ponte). — *Reins.* — *Spandrel.* — *Spandrille, Gewölbzwickel.*

Ripa (Const.) — *Latte.* — *Lath.* — *Latte.*

Ripado (Const.) — *Lattis.* — *Lath-work.* — *Lattung.*

Roçado (Const.) — *Abatage* — *Holding-up hammer.* — *Fallung.* — Córte e derrubada do matto existente no terreno. Esta operação é praticada depois de locada a linha, afim de ficar preparada a facha de terra onde mais tarde serão executados os córtes e aterros.

Roçado em capoeirão. — Em 9 horas de serviço, uma turma de seis trabalhadores, cinco com fouces e um com machado, limpa 2400$^{m^2}$ de terreno em capoeirão.

Roçado em matta virgem. — Em 9 horas de serviço, uma turma de oito trabalhadores, seis com fouces e dous com machados, limpa 2000$^{m^2}$ de terreno em matta virgem.

Rocha (Tech.) — *Roche.* — *Rock.* — *Gestein.* — Classificação das rochas, segundo *Evrard:*

1ª classe: *rochas compactas* (muitissimo duras). — Euritos, arkoses, quartzitos de grãos unidos e finos, etc. Requerem o emprego de polvora e dynamite.

2ª classe: *rochas duras.* — Porphyros, granitos, etc. Requerem polvora e dynamite.

3ª classe: *rochas mais ou menos duras.* — Calcareos, schistos, etc. Requerem polvora.

4ª classe: *rochas molles*. — Schistos pouco duros, etc. Requerem picareta.

5ª classe: *esbroadiças e desagregadas*. — Minerios de alluvião. Requerem picareta.

Roda (E. de F.) — *Roue*. — *Wheel*. — *Rad*. — As rodas dos carros de estradas de ferro e das locomotivas têm para caracteristicos a conecidade dos aros e os rebordos.

As melhores rodas são as de aço.

Technologia da roda. — Rebordo, aro de roda, cambota, cubo, raio, conecidade do aro, etc. — [Vide estas palavras].

Roda cheia (E. de F.) — *Roue à disque, roue pleine*. — *Disk wheel*. — *Scheibenrad*. — Muito usada nas machinas de carga, e nos carros de passageiros, de carga, etc.

Fig. 25 — Roda cheia.

São muito empregadas nos Estados-Unidos rodas cheias, com discos de ferro e aros de aço cavilhados, proprias para transitarem sobre a neve.

Fig. 26 — Secção de uma roda cheia.

Roda com disco de madeira (E. de F.) — *Roue en bois*. — *Wooden disk wheel*. — *Holzscheibenrad*. — Não tem

emprego nas locomotivas. Foi ensaiada na Inglaterra; deu máo resultado.

Rodas com raios (E. de F.) — *Roues avec rais.* — *Wheels with spokes.* — *Speichenrad.* — Apresentam o inconveniente de produzirem muita poeira. Os raios actuam como ventiladores.

Rodas conjugadas (Locom).—*Roues acouplées.*—*Connected-wheels.*—*Verkuppelte Räder*—[Vide: *Braço connector*]

Roda da frente (Locom.) — *Roue d'avant.* — *Leeading wheel.* — *Vorderrad.*

Roda detraz. — (Locom.) — *Roue d'arrière.* — *Hind wheel or trailing wheel.* — *Hinterrad.*

Rodas (para vagões) com discos de papel (E. de F.)— Nos Estados-Unidos o papel comprimido tem sido applicado na fabricação de discos de rodas para vagões. Existe em Nova-York um grande estabelecimento com o seguinte titulo: *American Paper car Wheel Company*, que fornece rodas, com diametros até $1^m,07$. As rodas são formadas de discos de papel, comprimidos dentro de aros de ferro. Os discos submettidos á pressão de 400 toneladas, adquirem grande dureza.

A companhia dos *Pulmann cars* emprega de preferencia rodas de papel; e attribue á elasticidade d'esta materia a grande duração de certos aros de rodas. Ha rodas de discos de papel e aros de aço fundido que, tendo feito sob um vagão-dormitorio 525.000 kilometros de percurso, apenas passaram uma vez pelo torno. A espessura do aro das rodas permitte duas passagens pelo torno. Ellas podem effectuar um percurso total de 650.000 kilometros. Além disto,o disco de papel é tão forte que póde ser aproveitado em um segundo aro, depois de gasto o primeiro.

Roda motriz (Locom.) — *Roue motrice.* — *Driving-wheel.* — *Treibräder*, *Triebräder.* — A que recebe directa-

mente o movimento do braço motor. O diametro varía conforme a velocidade que as machinas devem desenvolver.

Para trens de velocidade de:

25 km. por hora	$0^m,900$
30 » » »	$1^m,100$
45 » » »	$1^m,200$
De mais de 45 km	$1^m,500$

Nas locomotivas dos trens expressos, o diametro das rodas motrizes chega a $1^m,80$ e mesmo a $2^m,30$.

Apresentemos um trecho de *Debauve*, contendo considerações mui judiciosas: « Les roues d'un diamètre exagéré sont exposées, malgré le mentonnet, à passer pardessus les rails; d'autre part, si on augmente le diamètre D, il faut, pour conserver l'effort de traction T, augmenter le volume (*ndl*) du cylindre, ce qui conduit à des dimensions défavorables. »

Segundo *Redtenbacher*, as rodas motrizes não devem ter diametros menores de

$$2{,}73\ V\sqrt{\frac{s}{g}}$$

nem maiores de

$$3{,}46\ V\sqrt{\frac{s}{g}}$$

Sendo : V, velocidade, em metros, por segundo; *s*, compressão das molas, pela carga; *g*, acceleração da velocidade pela gravidade.

Diametro que devem ter as rodas motrizes para produzirem uma certa velocidade:

$$D = \frac{V}{3{,}14\ N}$$

Sendo: D, diametro procurado; V, velocidade em metros, por segundo; N, numero de voltas das rodas, por segundo.

Pressão exercida pela roda motriz sobre os trilhos. — E' dada pela formula:

$$P = 5,261 \frac{KI}{la}$$

Sendo: P, pressão; K, coefficiente de resistencia do material do trilho (para ferro = 750 kg. e para o aço = 1.000 kg.) por centimetro quadrado; I, momento de inercia da secção do trilho, referido ao eixo neutro; *a*, distancia da fibra mais afastada do eixo neutro; *l*, distancia entre os apoios dos trilhos.

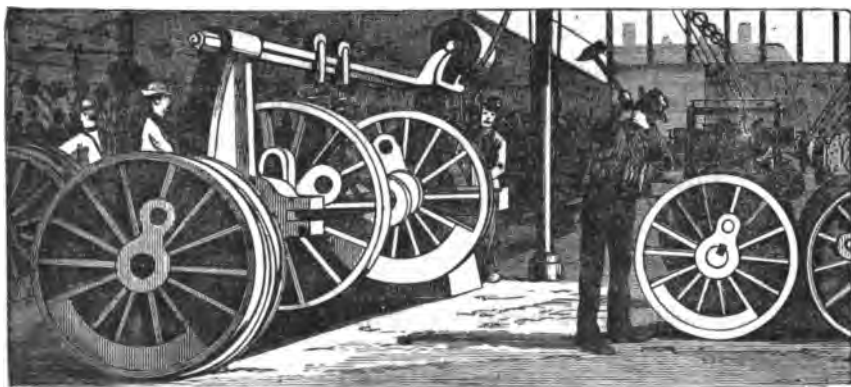



Fig. 27 — Forçando as rodas motrizes.

Apresentamos na figura 27 o meio mais empregado nas fabricas de locomotivas para introduzir o eixo nas rodas motrizes. — Vê-se pelo desenho que o trabalho é feito a malho.

Rodas (Contra-peso das — de locomotiva). — [Vide: *Contra-peso*].

Nas locomotivas de rodas livres:

$$p = \frac{r}{R}\left(m \frac{d}{r} + B - \frac{l}{b}\right)$$

Nas locomotivas de rodas conjugadas:

$$p = \frac{r}{R}\left[n.m \frac{d}{r} + B \frac{l}{b} + (n - 1)\, b'\right]$$

Sendo: *p*, peso approximado do contra-peso; *r*, raio da manivella; *d*, distancia do centro de gravidade da manivella á linha central do eixo motor; R, distancia (a maior possivel) do centro de gravidade do contra-peso á linha central do eixo; *m*, peso da manivella; B, peso do braço motôr; *b*, comprimento do braço motôr; *l*, distancia do centro de gravidade do braço motôr ao centro da cabeça do embolo; *n*, numero dos eixos conjugados; *b*, peso dos eixos conjugados; *b'*, peso de um braço de connexão.

Roda dentada (Mach.) — *Roue dentée ou d'engrenage.* — *Toothed wheel.* — *Zahnrad.* — Dados praticos:

Numero (*n*) de dentes:

$$n = \frac{3,1415\, D}{p}$$

Velocidade (V) na circumferencia:

$$V = \frac{3,1415}{60} DG$$

Numero de voltas (G) por minuto:

$$G = \frac{60}{3,1415\, D} V$$

Diametro (D) da roda:

$$D = \frac{3,1415}{n} p$$

Velocidade (V') angular:

$$V' = \frac{V}{3,1415\ D}$$

Exforço (P) a transmittir, em kilogrammas:

$$P = 75\frac{N}{V}$$

Sendo: N, força em cavallos; *p*, passo dos dentes.

Rodete (Tech.) — *Galet.* — *Roller.* — *Rolle.* — Roda tronconica de pequenas dimensões, usada nos gyradores, etc. Tambem ha rodetes circulares.

Rôlo (Pont.) — *Remous.* — *Shoot.* — *Kolck.* — Rodomoinho das aguas, formado em redor dos pegões de uma ponte, produzido pelo estreitamento da secção do canal.

Formulas relativas ao assumpto:

$$H = (0,056\ v^2 + 0,015)\left(\frac{A^2}{a^2} - 1\right)$$

$$V = 1,10\ \frac{A}{a}\ v$$

Sendo: H, altura do rolo; A, area da secção primitiva; *a*, area da secção estreitada; *v*, velocidade da agua antes do estreitamento; V, velocidade da agua depois do estreitamento.

Rôlo de dilatação (Pont.) — *Roleau de dilatation, glissiére.* — *Roller.* — *Dilatationsplatte.* — [Vide: *Ponte de ferro*].

Ronda (E. de F.) — *Garde ligne.* — *Rail-way guard.* — *Bahnwächter.* — Trabalhador da via permanente que percorre a linha, examinando-a com toda a minucia, afim de ver se existe algum obstaculo á passagem dos trens. O ronda deve andar munido de bandeiras (signaes) durante o dia e

de lanterna durante a noite. Havendo algum perigo na linha, o ronda irá incontinente esperar o trem, apresentando-lhe bandeira *encarnada*. No caso de estar tudo em ordem, quando o ronda encontrar o trem, desenrolará a bandeira *branca*. A' noite fará os signaes com a lanterna, que deve ser de tres faces, tendo cada uma a sua côr (branco, verde e encarnado), mostrando a face que o caso indicar.

Rosca de parafuso (Tech.) — *Filet de vis*. — *Screw-thread or screw worm*. — *Schraubengewinde, Drall*.

Rosilhão (Arch.) — *Rosace*. — *Rose-window*. — *Rund-fenster*. — Ornamento muito empregado no estylo gothico.

Rotunda (E. de F.) — *Remise à locomotives, Rotonde*. — *Locomotive engine-house, round house*. — *Locomotiveremise, Lokomotivschuppen, Maschinenhaus*. — Deposito de locomotivas, de fórma circular, tendo no centro um gyrador que communica a estrada com as linhas internas. — [Vide: *Deposito de locomotivas*].

Rustico (Arch.) — *Rustique*. — *Rustic*. — *Rustik*. — Estylo empregado nas estações secundarias.

S

Sacada de janella ou varanda (Const.) — *Balcon de fenêtre*. — *Balcony of window*. — *Balkon*.

Saibro (Const.) — *Gravier*. — *Gravel*. — *Grobe Sand, Grus, Kies*. — Areia grossa.

Sala de espera (E. de F.) — *Salle d'attente*. — *Waiting-room*. — *Wartesaal*. — A sala de espera das estações

deve ter franca sahida para o vestibulo e para a plata-fórma de embarque.

Nas pequenas estações o proprio vestibulo constitue sala de espera.

Sapata de estaca (Const.) — *Sabot de pieu.* — *Pile shoe.* — *Pfahlschuh.*

Sapata de muro (Const.) — *Empattement.* — *Footing.* — *Anlage, Latsche.*

Sapata do trilho (E. de F.) — *Patin du rail.* — *Rail foot, patten.* — *Latsche, Schienenfuss.* — Parte do trilho *Vignole* que assenta sobre o dormente.

Sargento (Ferr. de carp.) — *Sargent, Cramp.* — *Cramp.*

Sarrafo (Const.) — *Latte.* — *Lath.* — *Latte.*

Secção de vasão (Const.) — *Section transversale mouillée.* — *Section of water way.* [Vide: *Vasão*].

Secções transversaes (E. de F.) — *Profils en travers.* — *Transversal-profiles* — *Querschnitt.*

SECÇÕES TRANSVERSAES DE EXPLORAÇÃO. — Durante a exploração faz-se o estudo do terreno em 80 a 100 metros para cada lado da linha. Em todas as estacas levantam-se normaes (secções transversaes) á linha e abrem-se picadas. A clinometro são tomadas as inclinaçães das differentes secções. Nos angulos as secções são levantadas na direcção das bissetrizes. —[Vide: *Caderneta de secções transversaes*].

SECÇÕES TRANSVERSAES DE LOCAÇÃO. — São levantadas normalmente a todas as estacas da locação. Tomadas a regua. Servem para fazer-se a cubação previa das terras. Dão os perfis transversaes do traçado.

Sector da alavanca de mudança de marcha (E. de F.) — *Secteur du levier de changement de marche.* — *Sector of the reversing-lever.* — *Führungsbogen.* — [Vide: *Alavanca de marcha*].

Segmentos ou molas do embolo (Locom.) — *Segments du piston.* — *Piston-rings, piston-packing.* — *Kolbenpackung.*

Segurança da linha — (*Instrucções technicas da E. de F. Central do Brazil*) : « A linha será segura em todos os pontos de curva e tangente, assim como em todos os pontos de passagem.

« Cada um d'esses pontos será seguro por duas linhas de estacas, cruzando-se sobre elle em angulo recto.

« Cada uma d'essas linhas de segurança conterá, pelo menos, quatro estacas, dispostas duas a duas, symetricamente, em relação ao eixo da linha ferrea.

« Essas estacas serão taxeadas e sua posição, em relação ao eixo da linha, será determinada a transito e a corrente com toda a exactidão.

« As estacas de segurança serão enterradas e sua presença assignalada por outras, em cujas faces se escreverá a letra — S.

« As estacas de segurança serão collocadas a conveniente distancia da linha, de modo que não sejam cobertas pelos aterros, etc., e não soffram com as derrubadas e queimadas que tenham de ser feitas para o serviço da linha. »

Seixos (Const.) — *Cailloux, gallets.* — *Flint-stones, pebbles.* — Não são empregadas na construcção das alvenarias.

Semaphoro (E. de F.) — *Semaphore.* — *Semaphor.* — *Optische Telegraphensignal.* — Mastro de signaes munido de braços. A' noite emprega lanternas.

Sepia (Tech.) — *Sepia.* — *Sepia.* — [Vide: *Aquarella*].

Serie de preços (Adm.) — *Serie de prices.* — *Prices list.* — *Preisverzeichniss.* — [Vide *Preços*].

Serra (Ferr. de carp.) — *Scie.* — *Saw.* — *Säge.*

Serra circular (Ferr. de carp.) — *Scie circulaire.* — *Circular saw.* — *Circularsäge.* — Consta que foi Brunel o inventor de tão util machina-ferramenta. Existe em todas as officinas de estradas de ferro. Os discos dentados costumam ter diametros que vão de centimetros a mais de um metro, conforme a applicação da serra. O movimento póde ser dado por meio de machina a vapor ou por meio hydraulico. Ha serras circulares que tambem servem para cortar trilhos.

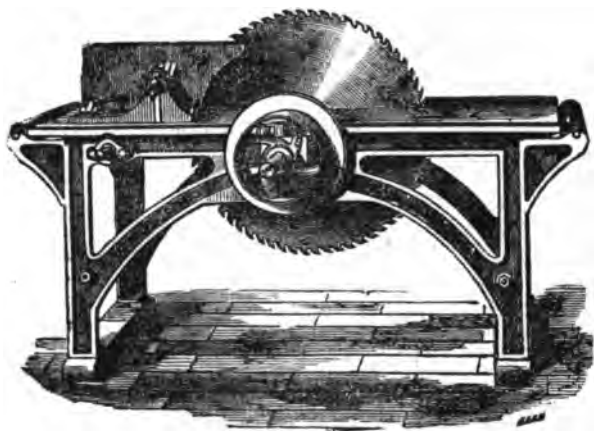



Fig. 28 — Serra circular.

As officinas do *Creusot* possuem uma destas machinas, cujo disco tem para diametro um metro e para espessura $0^m,00275$, com dentes de $0^m,02$ de largura e $0^m,009$ de saliencia. O disco faz perto de 850 rotações por minuto.

Serra circular para cortar metaes a quente. — Diametro $0^m,8$ a $1^m,2$. A velocidade circumferencial comporta 60 a 80 metros por segundo.

Serra circular para cortar metaes a frio. — Quando o diametro vae até $0^m,1$, a serra tem para espessura $0^m,001$ e um passo de $0^m,003$. As serras de diametro

superior a $0^m,500$, podem ter $0^m,0045$ de espessura. Os dentes são dispostos alternativamente de um lado e d'outro do disco e tem $0^m,0015$ de espessura. O passo é de $0^m,005$ a $0^m,012$. A velocidade da circumferencia comporta $0^m,220$ por segundo. O avançamento varia de $0^m,00125$ a $0^m,0025$ por segundo.

Serra de volta (Ferr. de carp.)—*Scie à chantourner.*—*Tennon saw.* — *Laubsäge.*

Serralheria (Tech.) — *Serrurerie.* —*Locksmith's work.* — *Schlosserarbeiten.*

Serralheiro (Tech.) — *Serrurier.* — *Locksmith.* — *Schlosser.*

Serrar (Const.) — *Scier.* — *To saw.* — *Sägen.*

Serrote (Ferr. de carp.) — *Scie à main.* — *Hand-saw.* — *Handsäge.*

Serrote de costas (Ferr. de carp.) — *Scie à dos.* — *Backed saw.* — *Deutche Fuchsschwanz.*

Serrote de ponta (Ferr. de carp.) — *Scie à guichet.*— *Compass-saw.* — *Lochsäge.*

Signal (E. de F.) — *Signal.* — *Signal.* — *Signal.* — Nas estradas de ferro os signaes são classificados em tres classes: 1ª, signaes moveis; 2ª, signaes fixos; 3ª, signaes do trem.

Signaes moveis : Bandeiras, lanternas, bombas explosivas, trompas, apitos, sinetas, etc.

Signaes fixos : — Discos, semaphoros, electro-semaphoros, apparelhos Tyer, signaes de passagem de nivel, taboletas de aviso, signaes de bifurcação, etc., etc.

Signaes do trem : — Nos trens são usadas lanternas e bandeiras.

Signal acustico (E. de F.) — *Signal acoustique.* — *Acoustic signal.* — *Akustische Signal.*

Signal avançado (E. de F.) — *Signal à distance.* — *Distant signal.* — *Distanzsignal.*

Signal a noite (E. de F.) — *Signal de nuit.* — *Night-signal.* — *Nachtsignal.*

Signal da linha (E. de F.) — *Signal de la voie.* — *Railway-signal.* — *Liniesignal.*

Signal de dia (E. de F.) — *Signal de jour.* — *Day-signal.* — *Tagsignal.*

Signal de partida (E. de F.) — *Signal de départ.* — *Down-signal.*

Signal de ramal ou de agulha (E. de F.) — *Signa de branchement.* — *Switch-signal.* — *Weichensignal.*

Signaes do trem (E. de F.) — *Signaux du train.* — *Train signals.*

Signaes fixos (E. de F.) — *Signaux fixes.* — *Fixed signals.*

Signaes moveis (E. de F.) — *Signaux mobiles.* — *Movable signals.*

Signaes [Encarregado dos —] (E. de F.) — *Signaliste.* — *Signal-man.* — *Zeichengeber.*

Simples (Constr.) — *Cintre.* — *Centre.* — *Lehrbogen.* — Armação de madeira, sobre a qual é construida a abobada. Deve ser retirada depois de haverem seccado bem as alvenarias da abobada.

Excesso de altura dos *simples* para contrabalançar o recalque das abobadas de vãos maiores que 12 metros:

Nas construcções ordinarias:

$$E = 0{,}019\,(\nu - f)$$

Nas construcções regulares:

$$E = 0{,}010\,(\nu - f)$$

Nas construcções executadas com esmero:

$$E = 0{,}005\,(v - f)$$

Sendo: E, excesso de altura; *v*, vão da abobada; *f*, flecha da abobada.

Sineta (E. de F.) — *Clochette*. — *Bell*. — *Glocke*. — Nas estações, a sineta serve para avisar aos passageiros a sahida dos trens.

Soalho (Const.) — *Plancher*. — *Floor*. — *Dielung*.

Sobre-carga (Tech.) — *Surcharge*. — *Overcharge*. — *Ueberlast*.

Sobrelevação (E. de F.) — *Surélévation, dèvers*. — *Cant or super-elevation of the outer rail*. — *Neigung der Schienen*. — Altura que se dá ao trilho exterior das curvas, afim de destruir os effeitos da força centrifuga na marcha dos vehiculos.

SOBRELEVAÇÃO NAS CURVAS. — *Formula ingleza:*

$$S = W\,\frac{V^2}{1{,}25\,R}$$

Sendo: S, sobrelevação do trilho exterior, em pollegadas; V, velocidade, em milhas, por hora; W, bitola da linha em pés; R, raio da curva em pés.

Os inglezes possuem outra fórmula, porém mais complicada:

$$S = \frac{[0{,}782\,V^2\,(NDW)] - 4\,PR}{NDR}$$

Sendo: D, diametro das rodas dos carros em pés; P, jogo da linha, em pés; $\frac{1}{N}$, relação da inclinação do aro da roda. As outras letras têm a mesma significação apresentada na fórmula precedente.

Uma das fórmulas mais adoptadas é a seguinte:

$$S = \frac{BV^2}{gR}$$

Sendo: S, sobrelevação do trilho exterior; B, bitola
a linha; R, raio da curva; g, acceleração da gravidade;
, velocidade média dos trens, por segundo.

Na rêde *Paris-Lyon-Mediterranée*, na França, está ado-
tada esta fórmula:

$$S = \frac{V}{R}$$

Sendo: V, velocidade maxima dos trens, em kilo-
ıetros, por hora; R, raio da curva em metros.

Formula de *Varroy e Bauer:*

$$S = \frac{20 + 0{,}012\, V^2}{R}$$

Sendo: S, sobrelevação em metros; V, velocidade em
ilometros, por hora; R, raio da curva, em metros.

Formula de *Kaven:*

$$S = \sqrt{\frac{8\, vs^2}{g}}$$

Sendo: S, sobrelevação em millimetros; s, bitola da
nha em metros; v, velocidade dos trens em metros;
, acceleração de gravidade.

O engenheiro Jorge Rademaker publicou em um dos
ımeros da *Revista de Estradas de Ferro* a seguinte nota:

« SOBRELEVAÇÃO DO TRILHO EXTERIOR NAS CURVAS DE ES-
ıADAS DE FERRO. — A formula que dá essa sobrelevação é:

$$S = \frac{LV^2}{127\, R} \qquad (1)$$

no qual L, representa a largura da linha; V, a velocid[...] dos trens em kilometros e por hora, e R, o raio da cur[...] em metros.

A relação entre uma corda C, de uma circumferen[...] de raio R e a respectiva flecha F, é:

$$C^2 = 4\,F\,(2\,R - F) = 4\,(2\,RF - F^2)$$

Para C, mui pequeno relativamente a R, o termo [...] póde ser desprezado e teremos:

$$C^2 = 8\,RF$$

d'onde

$$F = \frac{C^2}{8\,R}$$

Da formula (1) resulta que para uma mesma velocid[...] as sobrelevações são inversamente proporcionaes aos rai[...] e teremos:

$$S : S' :: R' : R.$$

Da formula (2) resulta que para C, constante, as flech[...] são tambem inversamente proporcionaes aos raios, e [...] remos:

$$F : F' :: R' : R.$$

Portanto, dados os valores de V e de C, as sobrelevaç[...] serão proporcionaes ás flechas da corda C, e se igualarm[...] entre si os valores de S e de C, teremos uma expressão [...] qual deduziremos os valores de C, cujas flechas ser[...] iguaes ás sobrelevações correspondentes ás velocidades [...] e teremos:

$$\frac{C^2}{8\,R} = \frac{LV^2}{127\,R.}$$

d'onde

$$C = 0{,}251\ V\sqrt{L}$$

expressão notavel por ser independente do raio.

Para L = $1^m,00$, teremos C = $0^m,251$ V, e para = 1,60, bitola da estrada de ferro D. Pedro II, teremos:

$$C = 0^m,3175\ V.$$

Applicação. — Determinar o valor da sobrelevação do ilho exterior para a velocidade de 40 kilometros por ora e para uma linha de $1^m,00$ de largura.

Teremos:

$$C = 0^m,251 \times 40 = 10^m,04, \text{ seja } 10^m,00$$

Tomam-se sobre o eixo do trilho exterior duas distanias *ac* = *ab* = 1/2 C = $5^m,00$. A perpendicular abaixada o ponto *a* sobre a corda *bc*, que se póde obter por meio e um cordel estendido entre os pontos *b* e *c*, será a obrelevação que se procura. »

Sobrelevação em alinhamento recto (E. de F.) — uando entre duas curvas voltadas para o mesmo lado, ha m alinhamento recto de menos de 40 metros, a sobreevação das curvas estende-se pelo referido alinhamento.

Sobresalente (Tech.) — *Pièce de réchange.* — *Spareear.* — *Ersatzstück.*

Sobre-posta (Mach.) — *Couronne de piston.* — *Junring.* — Peça que cobre as molas do embolo.

Sóca dos dormentes (E. de F.) — *Bourrage.* — *Tamp.* — [Vide: *Dormentes*].

Socadeira (E. de F.) — *Pioche à bourrer.* — *Pick axe.* — *Krampe.* — Ferramenta com que os assentadores da inha socam o lastro sob os dormentes.

Socar os dormentes (E. de F.) — *Bourrer les traverses.* — *To ballast the sleepers.* — [Vide: *Dormentes*].

Sócco (Arch.) *Socle, dé.* — *Footing, socle.* — *Sockel.*

Sólda (Tech.) — *Soudure.* — *Solder or welding.* — *Löthzinn*, *Schlaglöth.* — Metal que funde facilmente e que,

no estado liquido, posto entre dous outros metaes os lig
ao resfriar-se. A sólda mais empregada é composta d
duas partes de estanho e uma de chumbo.

Solavanco (Tech.) — *Cahotage.* — *Jolting.* — *Rütteln*

Soleira da porta (Const.) — *Seuil.* — *Door-sill.* — *Thürschwelle.*

Soltar freios (E. de F.) — *Desserrer les freins.* — *T slacken.* — *Lösen.*

Sonda (Const.) — *Sonde.* — *Borer.* — *Bohrer.* — Apparelho com que se conhece a natureza do sub-sólo.

Sondagem do terreno (Const.) — *Sondage.* — *Boring.* — *Erdbohren.* — Operação praticada nas estradas de ferro quando se trata de conhecer a natureza do terreno em que se vae executar alguma fundação de obra d'arte ou abrir algum tunnel.

Em geral a sondagem não desce a profundidades superiores a 20 metros, e os furos praticados são quasi sempre verticaes. Estes furos, por meio de apparelhos e ferramentas apropriados, são abertos com todo o cuidado, e d'elles são extrahidas as amostras das camadas atravessadas.

Os apparelhos e ferramentas trabalham na superficie do sólo, ao longo do furo e no fundo d'este. Constam do seguinte: Ferramentas perfurantes:

Trados de colher
Trados de rosca } para terrenos molles.

Trepanos, para terrenos resistentes.

Nas grandes sondagens emprega-se sempre o trepano.

Para executar-se a extracção das amostras do terreno ha um grande numero de ferramentas e accessorios da sonda, que muitas vezes são todos empregados em uma só operação. Enumeremos: *Hastes.* — *Supplementos.* — *Cabo de sonda.* — *Chave de espera.* — *Chave de desatarra-*

char. — *Manivella de manobrar.* — *Esgaravatador.* — *Chapeleta de parafuso.* — *Gancho de caracol.* — *Sacatrapos.* — *Tubos de revestimento*, etc.

O apparelho geral é preso a uma tripeça, durante a operação, nas pequenas profundidades; e a uma cabrea, si os furos são profundos.

Quando se opera em rios, em lagos ou no mar, é necessario um barco para servir de ponto de apoio ao apparelho. N'estes casos, algumas vezes, obtêm-se uma boa platafórma por meio de andaimes, que devem ter a base no fundo do rio ou do mar.

A introducção do trado e dos tubos no terreno é feita simplesmente a braços, até a profundidade de 8 a 10 metros; d'ahi em diante empregam-se apparelhos movidos a braço, a animal ou a vapor. A marcha da operação é de simples bom senso; deve haver todo o cuidado em não trocar as amostras extrahidas. Durante a operação o engenheiro tomará apontamentos em uma caderneta, contendo as seguintes casas:

Numero do furo. — Profundidade a contar do sólo. — Especie de ferramenta perfurante. — Natureza da camada do terreno. — Numero de trabalhadores. — Numero da amostra. — Observações, etc.

Revestimento dos furos. — Quando o terreno atravessado pela sonda mostra-se esbroadiço, reveste-se o furo com tubos de folhas de ferro ou com madeira.

Os tubos costumam ter 2 metros de comprimento cada um e $0^m,14$ de diametro exterior e $0^m,13$ de diametro interior, com um annel de ligação no extremo de $0^m,14$ de altura e $0^m,15$ de diametro exterior. Depois de enterrado o primeiro tubo, faz-se no annel a ligação do segundo; procede-se a cravação d'este, e assim por diante até chegar-se á profundidade desejada. O trepano atravessa os tubos.

O leitor encontrará grande cópia de informações na obra de Degoussée e Laurent. — *Le guide du sondeur* ou *Traité théorique et pratique des sondages.*

Stadia (Tech.) — *Stadia*. — *Stadia*. — Instrumento que serve para medir distancias, nivelar, e medir angulos verticaes e horizontaes. A melhor é a de Reichenbach.

Superficie de aquecimento (Locom.) — *Surface de chauffe*. — *Heating surface*. — *Feuerfläche, Heizfläche*. — Superficie da fornalha (céo da fornalha) que recebe a acção das chammas e superficie interna dos tubos da caldeira. — [Vide: *Caldeira tubular*].

Formulas relativas ao assumpto:

$$S = d^2 l \qquad \frac{S}{d^2 l} = 1$$

$$S' = \frac{S''}{10} \qquad \frac{S'}{S''} = \frac{1}{10} \qquad S'' = 10\,S'$$

Sendo: S, superficie total de aquecimento; S′, superficie de aquecimento da fornalha; S″, superficie de aquecimento dos tubos; *l*, curso do embolo; *d*, diametro do embolo.

$H = \frac{1}{300} F\nu$........ para locomotivas de expressos

$H = \frac{1}{250} F\nu$........ » » de passageiros

$H = \frac{1}{190} F\nu$........ » » de carga

$H = \frac{1}{160} F\nu$........ » » de fortes rampas

Sendo: H, superficie total de aquecimento em metros quadrados; F, força de tracção necessaria para rebocar um comboio; *v*, velocidade do trem, em metros por segundo.

Na França estão adoptadas as seguintes relações:

Superficie de aquecimento da fornalha...........	=	0 08 H
Superficie de aquecimento dos tubos............	=	0·92 H
Superficie total de aquecimento................	=	H

Superintendente (Adm.) — *Surintendant.* — *High-commissioner, superintendant.*

Superstructura (E. de F.) — *Superstructure.* — *Superstructure.* — *Oberbau.* — Conjuncto dos seguintes trabalhos: via-permanente, estações, edificios, officinas, linhas de manobra, depositos de carros e de locomotivas, reservatorios d'agua e de combustivel, etc. A *infrastructura* comprehende a terraplenagem e as obras d'arte.

Supportes da caldeira (Locom.)—*Supports de la chaudière.*— *Boiler holders.*— *Kesselstützen.*— [Vide: *Caldeira*].

Suta (Ferr. de carp.) — *Fausse équerre.* — *Bevel.* — *Schrägwinkel.*

Sutamento [de um muro] — (Const.) — *Fruit.* — *Slopeness.* — *Verjüngung, Anlaufen.* — Talude dado ao paramento do muro.

T

T [Esquadro em T] — (Tech.) — *Équerre en T, Té.* — *T-square.* — *Reissschiene.*

Tabella das curvas (E. de F.) — *Tableau des courbes.* — *Curve-table.* — *Curventafel.* — A repartição da via-permanente de cada estrada de ferro deve fornecer a todos os mestres de linha uma tabella de todas as curvas da estrada, com os respectivos raios e sobrelevações.

Taboa (Const.) — *Planche.* — *Board.* — *Bret.*

Taboleta de aviso [Nas passagens de nivel] (E. de F.) — *Tableau d'avis.* — *Notice.* — *Warnungstafel.*

Taboleiro de ponte. — [Vide: *Estrado*].

Tacha (Const.) — *Clou à tête large, broquette.* — *Stud, tack.* — *Zwecke.*

Tacometro (Tech.) — *Tacomètre.* — *Tacometer.* — *Tacometer.* — Apparelho de medir a velocidade das locomotivas. Compõe-se de um pendulo conico formado de quatro molas com pequenas espheras de cobre destinadas a augmentar a força centrifuga. Põe-se em movimento por intermedio de uma correia, que do apparelho passa a um dos eixos da machina e transmitte o movimento por um machinismo de relogio a uma agulha que registra a velocidade, marcando linhas interrompidas, que sobem ou baixam, segundo augmenta ou diminue a velocidade.

Tala de juncção (E. de F.) — *Éclisse.* — *Fish-plate.* — *Lasche.* — Chapa de ferro ou de aço com que se consolidam as juntas dos trilhos.

Ha planas e curvadas; estas são preferiveis.

Comprimento das talas (em bitola larga)	0m.40	a	0m.50
Comprimento das talas (em bitola estreita)	0m.28	a	0m.237
Espessura no meio	0m.010	a	0m.016
Peso (em bitola larga)	3kg.5	a	5kg
Peso (em bitola estreita)	1kg.7	a	1kg.7

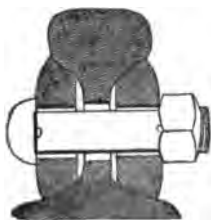



Fig. 29. — Tala de juncção.

Cada tala é fixa aos trilhos por quatro parafusos de 0m,019 a 0m,025 de diametro (em linhas de bitola larga) e 0m,014 a 0m,016, nas linhas de 1 metro ou 0m,75 de bitola.

As porcas dos parafusos das talas de juncção ficam no lado interno da linha e, pelo menos, a 0m,038 abaixo da cabeça do trilho.

Talas de juncção de madeira (E. de F.) — *Éclissse en bois.* — *Splice-block,* — Usadas nas estradas de ferro economicas dos Estados-Unidos.

Talas [Assentamento das — de juncção] (E. de F.) — *Éclissement, éclissage.* — *Fishing.* — *Verlaschung.*

Talhadeira (Ferr.) — *Ciseau.* — *Chizel.* — *Meissel, Beissel, Beitel.*

Talha-mar, talhante (Pont) — *Avant-bec, arrière-bec.* — *Starling, break-water.* — *Pfeilervorspitze, Pfeilersterz.* — Macisso de alvenaria que guarnece a testa do pegão a montante, com o fim de protegel-o contra os choques de corpos acarretados pela correnteza do rio, e diminuir a refrega das aguas. A secção horizontal do talha-mar póde ser triangular, ogival, semi-circular ou semi-elliptica. Esta ultima apresenta mais vantagens que as outras. A altura do talha-mar deve exceder a das maximas enchentes.

A jusante do pegão o talha-mar tem a mesma fórma. Facilita a passagem das aguas, que assim não encontram resistencia.

O pegão de ponte esconsa tem para secção do talha-mar uma curva composta por dous arcos de circulo, tangentes ás faces lateraes.

Talha (Tech.) — *Moufle.* — *Tackle.* — *Flaschenzug.*

Talude (Const.) — *Talus.* — *Slope.* — *Böschung.* — Inclinação dada ás paredes dos córtes e dos aterros e aos muros, etc.

Formula relativa a taludes:

$$x = \frac{hmn}{m-n}$$

Sendo: x, base do talude; h, altura do córte ou do aterro no ponto mais alto; m: 1, declividade do terreno; n: 1, declividade do talude.

Inclinação dos taludes dos córtes e dos aterros em relação á vertical

TERRAS	Inclinação	Relação
Areia fina e secca..................	60°	1:1,70
Terra humida......................	54°	1:1,34
Terra secca em pó.................	16° a 47°	1:1,05
Terra densa.......................	35°	1:0,60
Terra média.......	45°	1:1,00

Tabella dos angulos correspondentes aos taludes mais empregados na pratica.

TALUDES	Angulos
1/4 para 1....................................	75° 58'
1/2 „ „....................................	63 26
2/3 „ „....................................	56 19
3/4 „ „....................................	53 8
1 „ „....................................	45 0
1 1/4 „ „....................................	38 40
1 1/2 „ „....................................	33 42
1 3/4 „ „....................................	29 44
2 „ „....................................	26 34
3 „ „....................................	18 26
4 „ „....................................	14 2
5 „ „....................................	11 19
6 „ „....................................	9 27

Taludar (Const.) — *Taluter.* — *To slope.* — *Böschen.* — Dar o talude ás paredes dos córtes.

Tamanco do freio ou cepo (Locom. e carros). — *Sabot.* — *Brake-block.* — *Bremsbacke.* — [Vide: ***Freio***].

Tampa de cylindro (Mach) — *Couvercle du cylindre.* — *Cylinder cover.* — *Cylinderdeckel.* — [Vide: *Cylindro*].

Tangente — [Vide: *Alinhamento recto*].

Tanque (Tech.) — *Caisse à eau.* — *Tank.* — A espessura das chapas de ferro batido dos tanques é dada pela seguinte formula:

$$E = \frac{HD}{2R}$$

Sendo: E, espessura; H, pressão da agua por unidade de superficie; D, diametro do tanque; R, esforço admettido no material das chapas por unidade de área.

Os tanques são de fórma cylindrica, com fundo espherico. Os maiores tanques tem 150^{m^3}.

Tanque do tender (Locom.) — *Caisse à eau du tender.* — *Tank of the tender.*

Tarifa (Adm.) — *Tarif.* — *Tariff, price list.* — Preços estabelecidos para o transporte de passageiros, animaes, carros, mercadorias, etc. A tarifa geral é aquella em que o frete é proporcional ao percurso. Ha tarifas especiaes e outras. Sobre este assumpto recommendamos ao leitor a obra de Gustave Féolde — *Des transports par chemins de fer.*

Tarifa differencial (Adm.) — *Tarif différentiel.* — *Differential tariff.* — Aquella, cujo frete kilometrico, para a unidade de carga, diminue quando o percurso augmenta.

Tarracha (Ferr.) — *Taraud.* — *Screw-tap.* — *Schneidbohrer.*

Tarracha. (Ferr.) — *Filière.* — *Screw plate.* — Ferramenta para abrir rosca nas cavilhas e para fazer parafusos.

Tarugo(Const.) — *Entretoise.* — Peça de madeira assentada entre os barrotes do soalho.

Tecto (Const.)—*Plafond.*—*Ceiling.*— *Plafond, Decke.*

Telegramma (Adm.) — *Télégramme.* — *Telegram, telegraphic dispatch.* — *Telegramm.*

Telegraphista (Adm.) — *Télégraphiste.* — *Telegraph man.* — *Telegraphist.* — Empregado do telegrapho incumbido de passar telegrammas.

Telegrapho (Tech.)— *Télegraphe.* — *Telegraph.* — *Telegraph.* —Entre as clausulas que acompanham os decretos de concessão de estradas de ferro encontra-se a seguinte: « O governo poderá realizar em toda a extensão da estrada as construcções necessarias ao estabelecimento de uma linha telegraphica de sua propriedade, usando ou não, como melhor lhe parecer, dos mesmos postes das linhas telegraphicas que a companhia é obrigada a construir em toda a extensão da estrada, responsabilisando-se a mesma companhia pela guarda dos fios, postes e apparelhos electricos que pertencerem ao governo.

Emquanto isto não se realizar, a companhia é obrigada a expedir telegrammas do governo com 50 °/₀ de abatimento da tarifa estabelecida para os telegrammas particulares. »

Dados technicos. — *Numero dos elementos para uma pilha:*

Linhas de 100 kilometros................	30 elementos
Linhas de 200 „	50 „
Linhas de 500 „	100 „

As pilhas locaes precisam de 6 a 8 elementos.

Os fios são de ferro galvanisado; e, quando esticados, devem guardar entre si a distancia de $0^m,3$.

A espessura do fio varia entre $0^m,003$ e $0^m,004$.

A tensão maxima para os fios de $0^m,003$ é de 60 kgs., e, para o de $0^m,004$, de 90 kgs.

O peso por metro corrente é de $0^{kg},10$ para o fio de $0^{m},003$ de diametro e $0^{kg},16$ para o de $0^{m},004$.

A flecha em 100 metros é de $1^{m},25$. A distancia entre os postes, para linhas de menos de 6 fios, é de 90 metros, e, para linhas de maior numero de fios, de 70 metros.

ALPHABETO TELEGRAPHICO. — Nas estradas de ferro do Brazil está adoptado o alphabeto Morse, onde as letras são indicadas por pontos e linhas.

ALPHABETO MORSE

a	. —	**n**	— .
b	— . . .	**o**	— — —
c	— . — .	**p**	. — — .
d	— . .	**q**	— — . —
e	.	**r**	. — .
f	. . — .	**s**	. . .
g	— — .	**t**	—
h	. . . .	**u**	. . —
i	. .	**v**	. . . —
j	. — — —	**w**	. — —
k	— . —	**x**	— . . —
l	. — . .	**y**	— . — —
m	— —	**z**	— — . .

ALGARISMOS

1	. — — — —	**6**	— . . . .
2	. . — — —	**7**	— — . . .
3	. . . — —	**8**	— — — . .
4	. . . . —	**9**	— — — — .
5	. . . . .	**0**	— — — — —

APPARELHOS DE UMA ESTAÇÃO TELEGRAPHICA. — Uma *pilha*, contendo numero de elementos relativo á distancia que o telegramma tem de percorrer.

A *pilha* é o apparelho que produz a electricidade.

As *pilhas* do systema *Leclanché* são as mais usadas nas estradas de ferro. Usam-se *pilhas* horizontaes ou verticaes.

— Duas *bussolas*, tendo por fim accusar a direcção e a intensidade das correntes.

— *Manipulador*, apparelho com que se transmittem os telegrammas.

— *Receptor*, apparelho que serve para receber os telegrammas.

— *Campainhas de aviso*. — As mais empregadas são de systema Faure.

— *Pararaio*, destinado a preservar o apparelho telegraphico e os telegraphistas.

— *Commutador*, apparelho que põe um mesmo fio successivamente em relação com muitos outros.

Telephone (Tech.) — Compõe-se do *transmissor*, do *receptor* e do *apparelho de chamada*.

Elementos Leclanché empregados:

Para tympanos de chamada, externos......	24	a	30
Para tympanos internos................	4	a	6
Para cada telephone em serviço..........	2	a	4

Os fios empregados são de aço ou bronze phosphoretado de $0^m,001$ a $0^m,0015$ de diametro.

Espaço entre os fios, $0^m,25$ a $0^m,40$. Distancia das linhas telegraphicas, 3 metros.

Telha (Const.) — *Tuile*. — *Tile*. — *Dachziegel, Dachstein*.

Telhado (Const.) — *Toiture en tuiles*. — *Tiling*. — *Ziegeldach*. — Cobertura de um edificio feita a telhas. Em

geral diz-se telhado qualquer que seja a especie de cobertura empregada.

TELHADO DE ARDOZIA. — Pouco empregado no Brazil. As ardozias devem ter $0^m,003$ de espessura. Um metro quadrado pesa 25 kgs. A inclinação deve estar entre 25° e 30°.

TELHADO DE CHAPAS DE COBRE. — Um metro quadrado pesa de $6^{kg},30$ a $7^{kg},70$. A espessura das chapas varia entre $0^m,00068$ a $0^m,00070$. A inclinação deve ser de 20° a 25°.

TELHADO DE CHAPAS DE FERRO. —Empregam-se chapas chatas ou onduladas da espessura de $0^m,00035$. Um metro quadrado pesa cerca de $8^{kg},80$. Inclinação do telhado, 20° a 25°. Muito usado na Inglaterra. As folhas são onduladas e preparadas em alcatrão ou em azeite de baleia, afim de melhor resistir aos effeitos da ferrugem. Recebem quatro mãos de pintura a oleo, quer interior, quer exteriormente. Não tem dado resultado satisfactorio. Tambem se usam chapas galvanisadas.

TELHADO DE CHUMBO. — Pouco usado. Em sua construcção empregam-se folhas de $3^m,9 \times 1^m,95 \times 0^m,0035$ a $0^m,0045$. O peso de um metro quadrado é de 40 a 53 kgs. A inclinação varia entre 20° e 25°.

TELHADO DE PAPELÃO ALCATROADO. — Bastante empregado nas *estações das estradas de ferro* das margens do Rheno. Mui leve e de pequeno custo; a sua duração ainda não se acha determinada.

TELHADO DE TELHA FRANCEZA OU TELHA CHATA. — O metro quadrado pesa 81 kgs. A inclinação deve ser de 29°.

TELHADO DE TELHA REDONDA.—E' o mais encontrado no Brazil. Deve ter para inclinação 24°. Um metro quadrado pesa de 50 a 60 kgs.

Telhado de zinco. — E' a cobertura metallica mais usada. Apresenta facilidade no assentamento, grande duração e solidez. O telhado de zinco tem para inclinação maxima 15°. Póde ser formado de folhas ou telhas de phantasia. As folhas geralmente tem $1^m \times 2^m,25$. O peso do zinco empregado em telhas é de $8^{kgs},08$ por metro quadrado. O metro quadrado de cobertura, incluindo pregos, etc., pesa 10 kgs. As folhas ou telhas de zinco são pregadas com pregos tambem do mesmo metal. Nas estradas de ferro ha muitos edificios cobertos de zinco.

Telhado [Pressão do vento sobre o —]. Admitte-se que o vento actue sobre o telhado seguindo uma direcção que fórma angulo de 10° com a horizontal. A pressão do vento é dada pela seguinte formula:

$$P = p \text{ sen}^2 a = p \text{ sen}^2 (b + 10^\circ) \quad \text{sendo : tang. } b = \frac{2h}{s}$$

Sendo: P, pressão vertical do vento por metro quadrado da projecção horizontal do telhado; *s*, projecção horizontal de uma *agua* do telhado; *p*, pressão do vento por metro quadrado sobre uma superficie normal á sua direcção; *h*, altura do telhado; *a*, angulo que fórma o vento com a superficie do telhado; *b*, angulo da inclinação do telhado com a horizontal.

Telheiro (Const.) — *Appentis, hangar.* — *Shelter.* — *Anbau, Schauer.*

Tempera (Tech.)— *Trempe.* — *Temper.* — *Härtegrad.*

Tenaz (Ferr.) — *Tenaille.* — *Tong.* — *Zange.*

Tender (E. de F.) — *Tender, allège.* — *Tender.* — *Tender, Munitionswagen.* — Carro que acompanha a locomotiva, levando agua e combustivel. — Os tanques contêm de 8 a 11^{m^3} d'agua. As caixas de carvão carregam de 3.000 a 4.000 kgs. O *tender* é sempre munido de freios

e de um cofre de ferramentas. As partes mais elevadas dos tanques nunca devem estar a mais de 2^m,750 acima do nivel dos trilhos. O *tender* na parte de traz deve ser munido de apparelhos de tracção e de para-choques.

Tendor (E. de F.) — *Tendeur.* — *Coupling screw.* — *Kuppelschraube.* — Peça de engatar os carros.

Terça ou cinta (Const.) — *Panne.* — *Purlin.* — *Pfette, fette.* — Peça do madeiramento.

Terraplenagem (E. de F.) — *Terrassement.* — *Earthwork.* — *Erdbau.* — Conjuncto dos trabalhos de terra: aterros, córtes, etc.

Terreno (Tech.)— *Terrain.* — *Ground.* — *Erde, Grund, Boden.*

Terreno arenoso (Const.) — *Terrain Sablonneux.* — *Sandy ground.* — *Sandige Boden.*

Terreno compressivel (Const.) — *Terrain compressible.* — *Compressible soil.* — *Sich setzende (Zusammendrückbare) Boden.*

Terreno pedregoso (Const.) — *Terrain pierreux.* — *Stony ground.* — *Steinige Boden.*

Tesoura (Const.) — *Ferme.* — *Truss.* — *Dachgebinde.* — Armação de madeira, de ferro ou mixta, composta de *asnas, linha* e *escoras.* No angulo superior da tesoura apoiam-se a cumieira do telhado e as *terças.* Ha diversos typos de tesouras, sendo muito empregado nos edificios de estradas de ferro o typo mixto Polonceau.

Testemunha, cone testemunha (E. de F.) — *Témoin, cône en terrain.* — *Witness, old-man.* — *Maasskegel, Erdkegel.* — Macisso de terra em fórma de cone truncado, que se deixa dentro dos córtes, quando se faz a excavação, afim de servir de guia na cubação final.

Thalweg (Tech.) — *Thalweg.* — *Thalweg.* — *Thalweg.* — Palavra allemã adoptada pela engenharia brazileira;

significa : — *linha que passa pelos pontos mais baixos de um valle.*

Theodolito (Tech.) — *Théodolite.* — *Theodolite.* — Instrumento topographico destinado a medir os angulos formados pelos alinhamentos rectos. Nas estradas de ferro empregam-se os de Gurley. — [Vide : *Transito*].

Thermometro (Tech.) — *Thermomètre.* — *Thermometer.* — *Thermometer.* — Instrumento que marca o grão do calor atmospherico. Ha de diversos autores. Adiante damos a tabella (pag. 285), para a transformação das escalas dos principaes thermometros.

Tijolo (Const.) — *Brique.* — *Brick.* — *Mauerziegel, Barren, Ziegelstein.* — Geralmente os tijolos empregados em obras de estradas de ferro têm as seguintes dimensões :

$$0^m,27 \times 0^m,13 \times 0^m,06$$

Devem ser duros, sonoros, bem queimados, não vitrificados, de fórmas regulares, de arestas vivas e de faces planas.

A argila empregada no fabrico dos tijolos deve ser magra e conter um pouco de oxido de ferro.

Um tijolo leva de argila 1,25 vezes o seu volume. A argila plastica necessita de 20 a 25 °/o de areia para poder entrar no fabrico dos tijolos ; e esta areia deve ser fina e limpa.

Tijolo ôco (Const.) — *Brique creuse.* — *Hallow brick.* — *Hohlz Ziegel.*

Tijolo refractario (Const.) — *Brique refractaire.* — *Fire brick.* — *Feuerfeste Ziegel.*

Tina de pedreiro (Const.) — *Bayard.* — *Han-barrow.*

Tinta (Const.) — *Couleur.* — *Colour.* — *Farbe.*

Tabella para a transformação das escalas dos thermometros Centigrado, Réaumur e Fahrenheit

Centigrado	Réaumur	Fahrenheit	Centigrado	Réaumur	Fahrenheit	Centigrado	Réaumur	Fahrenheit
°	°	°	°	°	°	°	°	°
− 20	− 16.0	− 4.0	+ 29	+ 23 2	+ 84 2	+ 78	+ 62.4	+ 172.4
19	15.2	2.2	30	24 0	86 0	79	63.2	174.2
18	14.4	+ 0.4	31	24.8	87.8	80	64 0	176 0
17	13.6	1.4	32	25.6	89.6	81	64 8	177 8
16	12 8	3.2	33	26.4	91.4	82	65.6	179.6
15	12.0	5.0	34	27.2	93.2	83	66 4	181.4
14	11.2	6.8	35	28.0	95 0	84	67.2	183 2
13	10.4	8 6	36	28.8	96.8	85	68.0	185 0
12	9.6	10.4	37	29.6	98.6	86	68 8	186.8
11	8.8	12.2	38	30.4	100 4	87	69.6	188.6
10	8 0	14.0	39	31.2	102.2	88	70.4	190.4
9	7.2	15.8	40	32.0	104.0	89	71.2	192.2
8	6.4	17.6	41	32 8	105.8	90	72.0	194 0
7	5.6	19.4	42	33.6	107.6	91	72.8	195.8
6	4 8	21.2	43	34 4	109.4	92	73.6	197.6
5	4 0	23.0	44	35 2	111.2	93	74 4	199 4
4	3.2	24.8	45	36.0	113 0	94	75.2	201.2
3	2.4	26.6	46	36 8	114.8	95	76.0	203.0
2	1.6	28.4	47	37 6	116 6	96	76.8	204.8
− 1	− 0.8	30.2	48	38.4	118.4	97	77.6	206.6
0	0.	32.0	49	39.2	120 2	98	78.4	208.4
+ 1	+ 0.8	33.8	50	40.0	122.0	99	79.2	210.2
2	1.6	35.6	51	40.8	123.8	100	80.0	212
3	2.4	37.4	52	41.6	125 6	101	88.0	230
4	3.2	39.2	53	42.4	127.4	102	96.0	248
5	4.0	41.0	54	43.2	120.2	103	104.0	266
6	4.8	42.8	55	44 0	131.0	104	112.0	284
7	5.6	44.6	56	44 8	132.8	150	120	302
8	6.4	46.4	57	45.6	134.6	160	128	320
9	7.2	48.2	58	46.4	136 4	170	136	338
10	8.0	50.0	59	47.2	138.2	180	144	356
11	8.8	51.8	60	48.0	140.0	190	152	374
12	9.6	53.6	61	48.8	141 8	200	160	392
13	10.4	55.4	62	49.6	143.6	220	176	428
14	11.2	57 2	63	50 4	145 4	240	192	464
15	12.0	59.0	64	51.2	147 2	250	200	482
16	12 8	60 8	65	52.0	149.0	260	208	500
17	13.6	62.6	66	52.8	150.8	280	224	536
18	14.4	64.4	67	53.6	152.6	300	240	572
19	15.2	66.2	68	54.4	154.4	325	260	617
20	16.0	68 0	69	55.2	156.2	350	280	662
21	16.8	69.8	70	56.0	158.0	375	300	707
22	17 6	71.6	71	56 8	159.8	400	320	752
23	18 4	73.4	72	57 6	161.6	450	360	842
24	19.2	75 2	73	58 4	163.4	500	400	932
25	20.0	77.0	74	59.2	165 2	610	488	1130
26	20.8	78.8	75	60.0	167.0	710	568	1310
27	21.6	80.6	76	60.8	168.8	+ 810	+ 648	+ 1490
+ 28	+ 22 4	+ 82.4	+ 77	+ 61.6	+ 170 6			

Tiragem (Mach.) — *Tirage.* — *Draught.* — *Zug.* — Quantidade de ar que atravessa o combustivel na unidade de tempo, durante a combustão. — [Vide: *Chaminé*].

Regra pratica de Rankine: *Para assegurar a melhor tiragem atravez de uma chaminé, a temperatura do ar n'essa chaminé deve ser pouco mais ou menos capaz de fundir chumbo.*

Tira-linha (Tech.) — *Tire-ligne.* — *Drawing-pen.* — *Reissfeder.*

Tirante (Const.) — *Tirant.* — *Truss-rod.* — *Zugstange.*

Tirante de connexão das agulhas (E. de F.) — *Tringle de connexion des changements de voie.* — *Switch-rod.* — *Verbindungsstange einer Weiche.*

Tiro de pá (Const.) — *Jet à la pelle.* — *Throw.* — *Eine Schaufel voll.*

Tolda (Locom.) — *Palier couvert.* — Abrigo, em geral envidraçado na frente e lateralmente, onde o machinista se resguarda das intemperies. O machinista tem ao seu alcance, dentro da tolda da locomotiva, as seguintes peças: — manometro, balanças das valvulas, alavanca de regulador, torneiras de prova, de descarga, do nivel, do injector, do ventilador, bem como a torneira que regula a entrada da agua do tender nos encanamentos da machina. Estas peças estão todas fixadas á caldeira. Em outros pontos têm o sector, a alavanca de marcha, as alavancas das torneiras de purgações, dos cylindros, de prova das bombas, do escapamento, do arieiro e da abertura das portas do cinzeiro.

Tomar as juntas da alvenaria com banho de argamassa (Const.) — *Couler la pierre.* — *To grout masonry.* — *Ausfugen.*

Torneiro (Tech.) — *Tourner.* — *Turner.* — *Dreher.*

Torneira (Tech.) — *Robinet.* — *Cock.* — *Hahn.* —Nas locomotivas encontram-se as seguintes: — torneira da prova, torneira de purgação do nivel, torneira do ventilador, torneira de descarga da caldeira e torneiras de purgação dos cylindros.

Torno (Const.) — *Tour.* — *Turn.* — *Tour, Drehung.*

Torno de bancada (Const.) — *Étau.* — *Vice.* — *Schraubstock.*

Torno de pé (Const.) — *Tour au pied.* — *Foot-lathe.* — *Fussdrehbank.*

Torno mecanico (Const.) — *Tour mécanique.* — *Lathe.* — *Maschinendrehbank.*

Tóro (Arch.) — *Tore, boudin.* — *Torus.* — *Stab.*

Torquez (Ferr.) — *Tricoise.* — *Pincer.* — *Beisszange.*

Toscana (Arch.) — *Toscan.* — *Tuscan.* — *Toskanische.* — Uma das ordens architectonicas. Distingue-se pela simplicidade. — [Vide: *Ordem architectonica*].

Trabalho total, em kilogrametros, de um trem (E. de F.)—E' dado pela seguinte formula de *George Marié* (machina e tender incluidos):

$$T = (P + p)\, r \times l \pm (P + p)\, H$$

Sendo: P, peso do trem; *p*, peso da machina com o tender; *l*, extensão em kilometros do trecho percorrido pelo trem; *H*, differença de nivel em metros dos pontos extremos; *r*, coefficiente de resistencia.

Trabalhos de campo (E. de F.) — Trabalhos executados no terreno.

Trabalhos de escriptorio (E. de F.) — Constam de plantas, perfis, projectos de obras d'arte, cubações, orçamentos, etc., etc.

Trabalhos de terra. — [Vide: *Terraplenagem, córte e aterro*].

Trabalhos preparatorios (E. de F.) — *Travaux préparatoire.* — *Preliminary works of a railway.* — *Vorarbeiten zueiner Eisenbahn.* — Constam do reconhecimento e da exploração.

Trabalhador (Adm.) — *Ouvrier.* — *Workman.* — *Arbeiter.*

Trabalhador de aterro (E. de F.) — *Terrassier.* — *Excavator.* — *Erdarbeiter.*

Traçado (E. de F.)— *Tracé.* — *Direction-line of a railway.* — *Bahnlinie, Bahnrichtung.* —Serie de alinhamentos rectos e curvos que constitue a linha ferrea. Entre dous pontos ha muitos traçados possiveis; a escolha do mais vantajoso é feita de accôrdo com as condições commerciaes, politicas e, muitas vezes, estrategicas que a estrada tenha de attender, e com a situação dos pontos obrigados.

As condições technicas adoptadas e os accidentes do terreno influem immensamente na direcção do traçado.

Na Europa, os engenheiros projectam as vias-ferreas nos mappas, que são organisados com a maior minucia; nós ainda temos necessidade de fazer *reconhecimento* e *exploração.*

Na planta da exploração, representando uma facha de terreno de 160 a 200 metros de largura e contendo curvas de nivel distanciadas de metro em metro, o que dá idéa exacta dos accidentes do terreno, projecta-se a via-ferrea, determina-se o traçado mais conveniente, servindo a todos os pontos obrigados.

O trabalho de escriptorio, relativo ao traçado, faz-se por tentativas, procurando-se projectar a linha que melhor attenda as condições technicas estabelecidas.

Da intersecção do traçado com as curvas de nivel obtêm-se os dados para organisar-se o perfil e fazer-se a cubação prévia.

O projecto de uma estrada de ferro exige serios cuidados. Muitas vezes o engenheiro julga haver conseguido um traçado conveniente — por offerecer pequeno movimento de terras e pouco desenvolvimento — e não attende ás futuras despezas do trafego, que tornam-se constantes e em pouco tempo absorvem as economias realisadas durante a construcção. Deve, portanto, o engenheiro que projecta procurar sempre — por meio do calculo de *comprimento virtual* — o traçado que dér menor *coefficiente virtual*.

Conforme a importancia do trafego futuro da via-ferrea faz-se a distribuição dos alinhamentos e das rampas. Nas linhas de primeira ordem, nas que exigem grandes velocidades, convêm dar-se ao traçado extensos alinhamentos rectos, curvas de grandes raios e rampas fracas; as despezas do trafego serão diminuidas, o que compensará uma construcção mais dispendiosa. Nas linhas secundarias — de bitola estreita — empregam-se curvas e declividades mais fortes sem inconveniente, visto não haver necessidade de rapidez excessiva na marcha dos trens.

O engenheiro que projecta uma via-ferrea deve ter em vista o seguinte: Evitar, quanto possivel, o emprego da declividade maxima permettida e da curva de raio minimo. Nunca, n'um mesmo trecho, empregar simultaneamente a mais forte rampa e a curva de menor raio. Empregar o mais possivel as declividades fortes em alinhamentos rectos ou curvas de grande raio. Collocar sempre um alinhamento recto entre duas curvas de sentidos oppostos, e um patamar entre uma rampa e um declive consecutivos. Procurar estabelecer compensação entre os córtes e os aterros. Evitar, quanto possivel, as grandes pontes, viaductos e tunneis. Traçar a linha de modo que não seja attingida pelas maiores cheias. Escolher trechos rectos e de nivel para as estações. Attender á alimentação

das locomotivas. Não quebrar, nas subidas ou descidas, a declividade por motivos de pequena monta. Diminuir a declividade nos tunneis, cujo terreno mais ou menos humido é nocivo á adherencia das rodas motrizes das locomotivas. Reunir, quanto possivel, as fortes rampas n'um unico trecho da linha, em que se empregará locomotivas possantes. Etc., etc.

Vamos apresentar os importantes principios estabelecidos por G. Vose, que realmente são de utilidade para os engenheiros que dirigem *explorações*, bem como para aquelles que projectam: « As linhas ferreas traçadas á margem dos grandes rios cortam muitos affluentes, o que eleva extraordinariamente o numero das pesadas obras d'arte.

« As linhas que se desenvolvem pelas encostas das montanhas estão mais sujeitas aos escorregamentos de terras do que as que percorrem valles e planaltos.

« As linhas que cortam normalmente os contra-fortes de uma mesma serra, galgando os principaes cursos d'agua que elles separam, sobrecarregam-se de rampas, o que torna o trafego muitissimo oneroso. »

MAXIMO DESENVOLVIMENTO DE UM TRAÇADO DE ESTRADA, ENTRE DOUS PONTOS, ADOPTANDO-SE UMA CERTA DECLIVIDADE MAXIMA:

$$x = f \frac{d'}{d}$$

Sendo: x, desenvolvimento maximo entre dous pontos; d, declividade maxima do projecto; d', declividade do terreno; f, distancia entre os dous pontos, em linha recta.

Tracção (Tech.) — *Traction.* — *Traction.* — *Zug.*

Tracção (Tech.) — *Traction.* — *Traction.* — *Ziehen.* — Nas estradas de ferro o *serviço de tracção* comprehende

tudo que diz respeito a locomotivas. No Brazil, nas estradas de ferro do Estado, denomina-se *Locomoção* á repartição que se incumbe das locomotivas e do material rodante.

TRACÇÃO [Modulo de — das locomotivas]:

$$M = \frac{d^2 l}{D}$$

Sendo: M, modulo de tracção; *d*, diametro dos cylindros; *l*, curso dos embolos; D, diametro das rodas motrizes.

Traço de sombra (Tech.) — *Hachure.* — *Hatching.* — *Schraffirung.*

Trado (Const.) — *Tarière.* — *Auger.* — *Stangenbohrer, grosse Bohrer.*

Trado de colher (Const.) — *Tarière à cuiller.* — *Shell-auger.* — *Löffelbohrer.*

Trafego (E. de F.) — *Exploitation.* — *Working.* — *Betrieb.* — Os serviços do trafego geral comprehendem as seguintes secções:

1ª. Trafego (serviço central e das estações).

2ª. Movimento (serviço dos trens).

3ª. Telegrapho (serviço telegraphico).

Trafego [Entregar ao] — (E. de F.) — *Livrer à l'exploitation.* — *To open for circulation.* — *Dem Verkehr übergeben.*

Transmissão (de movimento) — (Mach.) — *Transmission.* — *Transmission.* — *Uebertragung, Leitung.*

Transferidor (Tech.) — *Rapporteur.* — *Protractor.* — *Transporteur, Gradbogen.* — Instrumento de desenho, destinado a traçar angulos. Os melhores são de marfim. Ha com vernier.

Transito (Tech.) — *Théodolite.* — *Transit.* — Instrumento de medir angulos no terreno.

Vamos transcrever o que o engenheiro F. P. Passos, em sua *Caderneta de Campo*, diz sobre o *transito*: «Este instrumento, chamado pelos norte-americanos *Rail-road Transit*, não tem como o theodolito inglez o circulo vertical ligado ao eixo horizontal do oculo, e portanto não se presta como este á medida dos angulos de elevação e depressão. Tem, porém, outras vantagens que o tornam preferivel para os trabalhos de estrada de ferro.

1°. Toda a construcção é muito mais solida e o instrumento offerece toda a firmeza desejavel para as observações; 2°, a chapa que contêm os indices do circulo azimuthal cobre a graduação deste, deixando-a sómente apparecer em frente dos nonius, que são cobertos de vidro, disposição que preserva da poeira e da humidade os dous limbos e a respectiva superficie de contacto; 3°, o diametro do circulo graduado é maior; 4°, os tres braços munidos de parafusos e a peça triangular independente, que no theodolito inglez constituem a base de todo o apparelho, são aqui substituidos por dous discos parallelos atravessados por quatro parafusos, formando um todo muito firme e sufficientemente resistente para os transportes de uma estação para outra.»

O *transito* para medir com precisão os angulos é necessario que:

1°. O eixo azimuthal, isto é, o eixo em torno do qual gyra o limbo horizontal, esteja perfeitamente vertical; 2°, a linha de visada avante fique no mesmo plano da linha de visada a ré, isto é, a linha de collimação seja perpendicular ao seu eixo de rotação; 3°, a linha de collimação fique n'um mesmo plano vertical nos seus movimentos acima e abaixo do horizonte.

Na *Caderneta de Campo* encontra-se detalhadamente o processo empregado nestas rectificações.

Transporte em carrinho de mão (E. de F.) — *Transport à la brouette.* — *Carting.* — *Karrentransport.*

Transporte de terra em carrinho de mão, em carroça (E. de F.) — *Transport à la brouette, au tombereau.* — *Carting, wheeling, cartage.* — *Anund Abfuhr mit dem Karren, Karrentransport.* — No transporte de terras dos córtes empregam-se carrinhos de mão, até a distancia de 40^m. Carroças empurradas a mão, até 450^m. Carroças puchadas por um só animal, até 1.400^m. Vagonetes, sobre trilhos provisorios, puchados a animal, de 750^m até 5.000^m, quando o volume de terras a transportar é pelo menos de 40.000^{m3}. Locomotivas puchando vagonetes quando a distancia é de 5 kilom. e o volume de 100.000^{m3}.

Preço de 1^{m3}. de terra transportado em carrinho de mão, em plano horizontal:

$$x = \frac{2\,PD}{1000}$$

Sendo: x, preço; D, distancia percorrida; P, jornal do carregador.

Preço de um metro cubico de terras transportada em carroça, puchada por animaes:

$$x = \frac{p\,(2\,D + d)}{lc}$$

Sendo: x, preço de um metro cubico transportado; p, jornal do carroceiro e aluguel diario da carroça; D, distancia a percorrer; d, distancia correspondente ao tempo perdido em carregar e pôr-lhe os animaes; l, distancia percorrida em um dia de 10 horas de trabalho; c, cubo de carga da carroça.

Transporte médio das terras de um córte (E. de F.) — E' dado pela seguinte formula:

$$D = \frac{v_1 d_1 \times v_2 d_2 \times v_3 d_3 \times \dots}{V}$$

Sendo: D, transporte médio; V, volume total do córte; v_1, v_2, $v_3 \dots$, volumes parciaes; d_1, d_2, $d_3 \dots$, distancias percorridas pelos volumes parciaes.

Travadeira (Ferr.) — *Outil pour écarter les dents des scies.* — *Saw-set.*

Trave (Const.) — *Poutre.* — *Guard, beam.* — *Balken, Träger.* — [Vide: *Viga*].

Travejamento em cruz de Santo André (Const.) — *Contreventement.* — *Bracing.*

Travessa (Const.) — *Traverse.* — *Cross-beam.* — *Querholz.*

Travessas. — [Dormentes, em Portugal].

Trecho de linha (E. de F.) — *Tronçon de voie.* — *Portion of a line.*—*Bahnstrecke, Schienenstrang, Zweigbahn.*

Treliça (Const.) — *Treillis.* — *Lattice.* — *Gitter.* — [Vide: *Ponte de treliça*].

Trem (E. de F.) — *Train.* — *Train.* — *Eisenbahnzug, Wagenzug, Zug.* — Conjuncto de carros puchados a locomotiva.

Organisação dos trens de passageiros. — Segundo o Congresso de Estradas de Ferro, effectuada em Milão, em Setembro de 1887, os trens das estradas de primeira ordem, devem ter a seguinte divisão:

1°. *Trens rapidos*, destinados a ligar cidades importantes, situadas a grandes distancias uma da outra, e a manter relações internacionaes.

2°. *Trens expressos*, pondo em communicação todas as grandes cidades de uma mesma linha e garantindo o serviço do correio.

3°. *Trens directos*, pondo igualmente as grandes cidades em communicação, no serviço de passageiros de todas as classes. Estes trens fazem tambem o transporte de mercadorias com grandes percursos.

4°. *Trens omnibus*, que param em todas as estações.

5°. *Trens mixtos*, que transportam passageiros e cargas e completam muitas vezes o serviço dos *trens omnibus* nos trechos de linha pouco importantes.

6°. Em certas linhas de grande trafego as administrações começam a fazer circular alguns trens ligeiros — *tramways* — com pequeno pessoal, afim de completar a organisação do serviço dos suburbios dos centros de população secundaria.

Trens de carga. — Dividem-se em: directos, semi-directos e omnibus.

Os *trens directos* param sómente nos pontos terminaes dos percursos.

Os *trens semi-directos* param nas principaes localidades da linha.

Os *trens omnibus* param em todas as estações.

Trem correio (E. de F.) — *Train postal*. — *Mail-train*.

Trem de lastro (E. de F.) — *Train de ballast*. — *Ballast-train*. — Está a cargo da repartição da via permanente. Compõe-se da locomotiva e de carros abertos para carregar terra ou pedra quebrada.

Trem de mercadorias (E. de F.) — *Train de marchandises*. — *Goods-train*. — *Güterzug*.

Trem de passageiros (E. de F.) — *Train de voyageurs*. — *Passengers-train*. — *Personenzug*.

Trem de passeio ou de recreio (E. de F.) — *Train de plaisir.* — *Excursion train.* — *Vergnügungszug.*

Trem especial (E. de F.) — *Train special.* — *Special train.* — *Extrazug.*

Trem expresso (E. de F.) — *Exprès, train exprès.* — *Express.* — *Eilzug, Schnellzug.*

Trena (Tech.) — *Traine, mesure en ruban.* — *Measuring tape.* — *Messband.* — As de aço são as que apresentam mais vantagens, não alteram sensivelmente o comprimento; têm, porém, o defeito de se partirem com facilidade no serviço.

Trepano (Ferr.) — *Trépan.* — *Earthborer.* — *Erdbohrer.* — Ferramenta de furar.

Triangulo de reversão (E. de F.) — *Triangle de rebroussement.* — Substitue-se o gyrador, em algumas linhas, pelo triangulo de reversão, formado de tres curvas de grandes raios, tendo uma agulha em cada vertice. Um dos lados do triangulo é a linha da estação. Nos outros lados a machina faz a manobra, subindo — *de cauda* — por um d'elles e descendo — *de frente* — pelo outro, até apanhar a linha da estação.

Este meio de virar a locomotiva, dispensando o gyrador, é muito empregado nas vias-ferreas dos Estados-Unidos e da Russia.

Deharme, referindo-se ao assumpto, diz: « Ce procédé est très cher comme premier établissement, mais il ne demande pas de personnel accessoire, le chauffeur pouvant très bien faire l'office d'aiguilleur. »

Triglipho (Arch.) — *Trigliphe.* — *Trigliph.* — *Triglyph.* — Ornamento do friso da ordem dorica grega.

Trilho (E. de F.) — *Rail.* — *Rail.* — *Schiene.* — Barra sobre a qual gyram as rodas das locomotivas e dos carros. Ha trilhos de ferro e de aço. Estes, actual-

mente, são os mais empregados. Existe grande variedade de typos, sendo mais encontrados os typos *Vignole* e *dupla cabeça*.

ALMA DOS TRILHOS. — A espessura *(d)* da alma varía conforme a altura *(h)* dos trilhos. Em geral adopta-se o seguinte:

$$d = 0{,}118\ h$$

ALTURA DOS TRILHOS. — Nas linhas de bitola larga e de grande trafego é de $0^m,117$ a $0^m,145$. Nas linhas de bitola de um metro é de $0^m,110$ a 090, e, nas de bitola de $0^m,75$, de $0^m,093$ a $0^m,070$.

CABEÇA DOS TRILHOS. — Nas estradas de bitola larga de primeira ordem, a largura da cabeça do trilho varía entre $0^m,057$ e $0^m,070$; nas de segunda ordem, entre $0^m,50$ e $0^m,055$. Nas linhas de bitola estreita de um metro a largura está entre $0^m,48$ e $0^m,055$; e, nas de bitola de bitola de $0^m,75$, entre $0^m.0375$ e $0^m,039$. A altura da cabeça do trilho é muito variavel; vae de $0^m,009$ a $0^m,030$, conforme a importancia da estrada de ferro.

COMPRIMENTO DOS TRILHOS. — Considerando-se a linha com juntas em falso collocadas entre dormentes distantes de $0^m,600$, o comprimento é dado pela formula:

$$x = 0^m,800 + \sqrt{\frac{0{,}600\ P + 0{,}09\ p}{p}}$$

Sendo: P, carga do eixo da locomotiva; *p*, peso do trilho por metro corrente; *x*, comprimento do trilho.

Na França estão adoptados trilhos de 11 metros de comprimento; na Italia tem-se empregado até de 12 metros; e, na Inglaterra, já se attingiu ao comprimento de $18^m,28$.

Tabella para a curvatura dos trilhos (*a*)

Grão da curva	Raio da curva	Flecha no meio do comprimento dos trilhos de		
		6m,60	6m,30	6m,0
9°.16'	123.79	44 m/m	40 m/m	36 m/m
9. 0	127.46	44 „	39 „	35 „
8.40	132.35	41 „	37 „	34 „
8.20	137.63	40 „	36 „	33 „
8. 0	143.36	38 „	35 „	31 „
7.20	156.37	35 „	31 „	28 „
7.10	160.00	34 „	30 „	27 „
6.40	171.98	32 „	29 „	26 „
6. 0	191.07	29 „	26 „	24 „
5.40	202.30	27 „	25 „	22 „
5.20	214.94	25 „	23 „	21 „
5. 0	229.26	24 „	22 „	20 „
4.40	245.62	22 „	20 „	18 „
4.30	254.71	21 „	19 „	17 „
4.20	264.51	20 „	18 „	16 „
4. 0	286.54	19 „	17 „	15 „
3.40	312.58	17 „	16 „	14 „
3.30	327.45	17 „	15 „	14 „
3.20	343.82	16 „	14 „	13 „
3.10	361.91	14 „	14 „	12 „
2.50	404.48	13 „	12 „	11 „
2.40	429.76	13 „	12 „	11 „
2.30	458.40	12 „	11 „	10 „
2.20	491.14	11 „	10 „	9 „
2.10	528.92	10 „	9 „	8 „
2. 0	572.90	10 „	9 „	8 „
1.50	625.07	9 „	8 „	7 „
1.30	763.97	7 „	7 „	6 „
1.20	859.46	6 „	6 „	5 „
1.10	982.23	6 „	6 „	5 „
1. 8	1011.120	5 „	5 „	5 „

(*a*) A curvatura deve ser uniforme em toda a extensão do trilho.

Curvatura dos trilhos. — Póde ser calculada pela seguinte formula:

$$C = \frac{1/4\, l^2}{2R} = \frac{l^2}{8R}$$

Sendo: C, ordenada do meio do trilho; l, comprimento do trilho; R, raio da curva.

Nas curvas de raio superior a 220^m os trilhos são curvados a alavanca, na occasião de serem assentados sobre os dormentes.

Nas curvas de raio inferior, são curvados antes do assentamento, pelo processo de fazel-os cahir de uma certa altura sobre dormentes espaçados de seis metros, até obter-se no meio do trilho a flecha indicada na tabella á pag. 298.

Encurtamento da fila interior de trilhos de uma curva:

$$D = s \frac{L}{R}$$

Sendo: D, o encurtamento em millimetros da fila interior de um comprimento; L, em metros; s, distancia entre eixos dos trilhos em millimetros; R, raio da curva em metros.

Por exemplo:

$$R = 250^m,\ s = 1000^{mm},\ L = 9^m$$

$$D = \frac{1000}{250}\, 9 = 36^{mm}.$$

Gasto dos trilhos. — Segundo os resultados conhecidos, o gasto de um millimetro — em espessura — de cabeça de trilho é determinado pela passagem do peso bruto de 10 a 20 milhões de toneladas sobre o trilho,

nas linhas de fraca declividade (menos de $0^m,006$ por metro) e de curvas de grandes raios.

O que fica dito se refere aos trechos de linha onde os freios não trabalham.

Nas linhas de curvas suaves, porém de declividades de $0^m,007$ a $0^m,008$ por metro e nas quaes ha emprego de freios, o gasto de $0^m,001$ de cabeça de trilho é produzido pela passagem de 6 a 7 milhões de toneladas.

Nas linhas de 500^m de raio e declividades de $0^m,010$ a $0^m,017$ por metro, o gasto é produzido pela passagem de 4 milhões de toneladas.

Nas linhas com rampas de $0^m,025$ por metro e curvas de 200^m, a passagem de 1 a 2 milhões de toneladas determina o gasto de $0^m,001$ de cabeça de trilho.

Inclinação dos trilhos para dentro da linha.—Deve ser pelo menos de 1/20 de sua altura. O dormente deve ter o entalhe com a referida inclinação.

Momento de inercia dos trilhos. — Formula de *Winkler:*

$$I = (0,20\, b_1\, h_1 + 0,04\, b_2\, h_2 + 0,15\, b_3\, h_3)\, h^2$$

Sendo: h_1, altura da sapata; h_2, altura da alma; h_3, altura da cabeça; b_1, largura da sapata; b_2, largura da alma; b_3, altura da cabeça; h, altura total do trilho.

Nos trilhos de aço, cujas cabeças são mais baixas, convém substituir os coefficientes 0,20 e 0,15 por 0,18 e 0,17.

Peso dos trilhos. — Formulas de *Molesworth:*

$$W = 12\,L \qquad W = 10,08\,F$$

Sendo: W, peso do trilho em libras por jarda; L, maior carga de uma roda motriz da locomotiva em toneladas; F, secção do trilho em pollegadas quadradas.

Peso dos trilhos em kilogrammas, por metro corrente, nas principaes vias-ferreas do Brazil:

Bitola larga

E. F. Central do Brazil	31,0
E. F. Santos a Jundiahy	32,0
E. F. Recife ao S. Francisco	39,0

Bitola estreita

E. F. Sobral	22,5
E. F. Baturité	25 e 23
Prolongamento de Pernambuco	25,0
E. F. Caruarú	25,0
E. F. Central do Brazil	29,7
E. F. Taquary a Cacequi	20,4
E. F. Conde d'Eu	24,8
E. F. Limoeiro	24,8
E. F. Central d'Alagôas	22,0
E. F. Central da Bahia	20,0
E. F. Carangola	20,0
E. F. Rio e Minas	25 e 20
E. F. S. Paulo e Rio de Janeiro	22,8
E. F. Mogyana	19,5
E. F. D. Thereza Christina	20,0
E. F. Rio-Grande a Bagé	20,0
E. F. Bragança	20,0
E. F. Santo Amaro	22,0
E. F. Nazareth	24,0
E. F. Santa Isabel do Rio Preto	20,0
E. F. Sorocabana	20,0
E. F. S. Leopoldo	20,5
E. F. Macahé e Campos	20,0
E. F. S. Carlos do Pinhal	19,0
E. F. Natal a Nova Cruz	24,0
E. F. Valenciana	20 e 22

PONTOS DE APOIO DOS TRILHOS. — A distancia entre os pontos de apoio do trilho é dada pela formula:

$$l = 5{,}261 \frac{K\,I}{P\,a}$$

Sendo: *l*, distancia; K, coefficiente de resistencia do material do trilho (para ferro = 750^{kg} e para o aço 1000^{kg}) por centimetro quadrado; P, pressão exercida por uma roda motriz de locomotiva ; *l*, momento de inercia da secção do trilho, referido ao eixo neutro; *a*, distancia da fibra mais afastada do eixo neutro.

Prova dos trilhos. — Os trilhos antes de serem recebidos da fabrica devem passar por provas estatisticas e dynamicas, que são estipuladas nos contratos.

Resistencia dos trilhos. — Os trilhos devem com toda a segurança, em qualquer ponto de seu comprimento, resistir a uma carga movel ou immovel de 7.000 kgs.

Formula de *Couche:*

$$R = 0{,}192 \frac{Pan}{I}$$

Sendo: R, resistencia em kilogrammas, por millimetro quadrado; P, carga transmittida por uma roda, supposta no meio do espaço existente entre dous dormentes visinhos; *a*, afastamento normal dos dormentes; I, momento de inercia da secção do trilho; *n*, distancia do eixo neutro á fibra mais afastada da secção do trilho.

O engenheiro Sèvène tem a seguinte opinião sobre o assumpto: « Le meilleur calculateur de la résistance des rails, c'est l'experience. C'est elle qui a determiné, par une succession d'accroisements reconnus nécessaires, le profiil adopté; c'est elle aussi que le justifie. »

Trilho Barlow (E. de F.) — *Rail Barlow.* — *Barlow's rail.* — *Barlowschiene.*

Trilho Brunel (E. de F.) — *Rail Brunel.* — *Brunel's rail, bridge rail.* — *Brückschiene.*

Trilho de aço (E. de F.) — *Rail en acier.* — *Steel-rail.* — *Stahlschiene.* — O trilho de aço *Bessemer* tende a substituir o trilho de ferro.

Tabella comparativa de diversos typos de trilhos de aço, empregados em diversas estradas de ferro, segundo M. J. Michel

TYPO DOS TRILHOS		Altura	LARGURA			Peso por metro
			Sapata	Alma	Cabeça	
FRANÇA		m	m	m	m	kg.
Trilhos P - L - M.	Typo P-M (reforçado)........	0 140	0.130	0.014	0.060	43 5
	Typo L-P (novo) ..	0.142	0.130	0.014	0.066	47.0
Novo trilho do Norte..........		0.142	0.134	0.015	0.060	43.2
„ „ „ Léste........		0.141	0.180	0.0135	0.060	44.2
BELGICA						
Estradas do Estado....... .		0.145	0 135	0 017	0.072	52.7
HOLLANDA						
E. F. do Estado Neerlandez		0.1387	0.102	0.020	0.060	40 0
INGLATERRA						
Trilhos de dupla cabeça	Great Western....	0.14127	0.102	0.0174	0.070	42.7
	North Western...	0.135	0.102	0.020	0.069	41.7
	Great Northern...	0.1302	0.102	0.0174	0.067	40.6
	Midland....... .	0.143	0.102	0.020	0.067	42.2
ESTADOS UNIDOS						
Trilhos Vignole	Philadelphia......	0.127	0 127	0 0175	0.067	44.6
	Pensylvania.......	0.127	0.127	0.0135	0.065	42.4
	New York Central..	0.127	0.127	0.0127	0 065	39.7

Formula de *Winkler:*

$$h = 67 \sqrt[3]{Cl}$$

Sendo: *h*, altura em millimetros; C, carga maxima de uma roda; *l*, distancia entre os eixos de dous dormentes consecutivos.

N. B. — A altura *h* é a que o trilho deve ter quando gasto; quando elle fôr empregado deve apresentar mais alguns millimetros.

Trilho chato (E. de F.) — *Rail plat.* — *Plate rail.* — *Plattschiene.*

Trilho cortado (E. de F.) — *Rail coupé.* — *Fragment of rail.* — *Schienenstücke.* — Nas curvas e nos desvios é sempre necessario o emprego de trilhos cortados. Os córtes são feitos a talhadeira ou contra-frio. A secção produzida pelo córte deve ser preparada a lima e talhadeira. Os furos para receberem os parafusos das talas de juncção são executados a catraca. Não se deve deixar arestas vivas na parte superior da cabeça do trilho cortado.

Trilho de dupla cabeça (E. de F.) — *Rail à double champignon.* — *Double headed rail.* — *Doppel-T-Schiene.* — Formado de alma e duas cabeças. Assenta sobre almofadas. Muito usado nas estradas de ferro da Inglaterra. Inventado com o fim de ser virado, quando tiver uma das cabeças estragadas. Não tem dado bons resultados. Está sendo substituido pelo trilho *Vignole.*

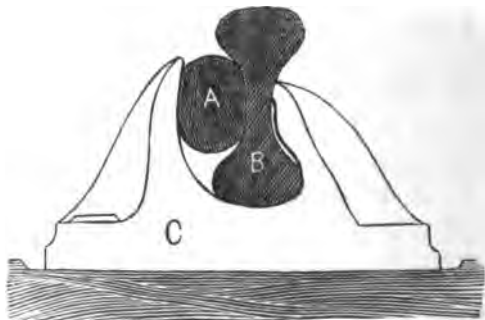



Fig. 80 — Trilho *dupla cabeça* — B, trilho; A, cunha; C, almofada

DURAÇÃO DE UM TRILHO DE DUPLA CABEÇA DEPOIS DE USADO DE UM LADO. — Sobre este assumpto, damos a seguinte nota do engenheiro Bernard:

« Quand un rail peut être retourné sens dessus dessous, la durée du nouveau champignon est d'environ un quart moindre que la durée du primier. Si l'on tient compte de ce que beaucoup de rails (comme ceux de 31kg25 de la ligne de *Namur* à *Liège*) sont aplatis au point de ne pouvoir caser le champignon retourné dans le coussinet, et de ce que d'autres ne peuvent y être convenablement coincés parce qu'ils ont perdu tout un côté, on arrive à ce rèsultat que l'on ne peut guère coter la valeur du nouveau champignon qu'à la moitié de celle de l'ancien. »

Trilho do meio de um cruzamento (E. de F.) — ***Rail du milieu d'un croisement. — Point-rail of a siding. — Mittelschiene einer Kreuzung.***

Trilho em H (E. de F.) — ***Rail en H — Channel rail. — Rinnenschiene.*** — Empregado com vantagem nas linhas de ***bonds.***

Trilho exterior [mudança de via] — (E. de F.) — ***Rail exterieur. — Wing rail. — Divergirend Schiene,***

Trilho fixo [mudança de via] (E. de F.) — ***Rail fixe. — Main-rail, stock-rail of a switch. — Feste Schiene einer Weiche.***

Trilho movel [das agulhas] (E. de. F.) — ***Rail mobile. — Slide-rail, moveable rail. — Weichenschiene.***

Trilho Vignole (E. de F.) — ***Rail à patin. — Foot-rail. — Vignolesschiene.*** — Formado de alma, cabeça e sapata. Actualmente é o typo mais empregado.

Alma do trilho. — A espessura varía entre $0^m,012$ e $0^m,015$.

Cabeça do trilho. — Vamos dar as convenções technicas da *União das estradas de ferro allemãs* relativas á construcção dos trilhos: « A cabeça dos trilhos (Vignole) deve ter uma largura de $0^m,055$ pelo menos; e deve apre-

sentar uma superficie plana ou curvada segundo um raio minimo de 0m,200.

« A cabeça dos trilhos a fabricarem-se para o futuro deve ser arredondada lateralmente, segundo um raio de 0m,014. »

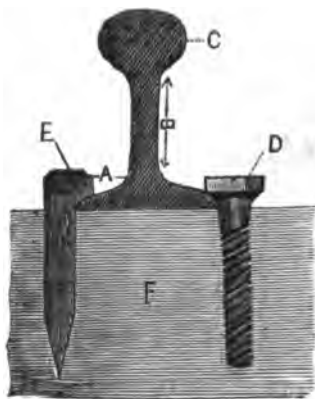



Fig. 81 — Trilho *Vignole* — A, sapata; B, alma; C, cabeça

Sapata do trilho. — Deve ter de largura 8/10 da altura do trilho, se a linha fôr assentada sobre dormentes; e nunca menos de 7/10, sendo assentada sobre longarinas.

A espessura da sapata nos extremos é dada pela seguinte formula:

$$d' = 0,6\ d$$

Sendo: d', espessura da sapata; d, espessura da alma do trilho.

No meio da sapata a espessura é de 1,9 d'.

Triturar o cimento (Const.) — *Concasser le ciment.* — *To pound.* — *Zerstampfen.*

Trolha (feramenta de pedreiro) — *Truelle.* — *Trowel.* — *Kelle, Mauerkelle.*

Trolly (E. F.) — *Wagonet.* — *Trolly.* — *Draisine.* — Pequeno carro, composto de plata-fórma e de dous pares de rodas. Desmonta-se com facilidade. Serve para transportar os engenheiros e mestres de linha nas viagens de inspecção da via-permanente. Nos Estados-Unidos usam-se trolys — movidos a mão, com rodas de discos de madeira e aros de aço — para auxiliar as manobras dos carros, dentro das estações.

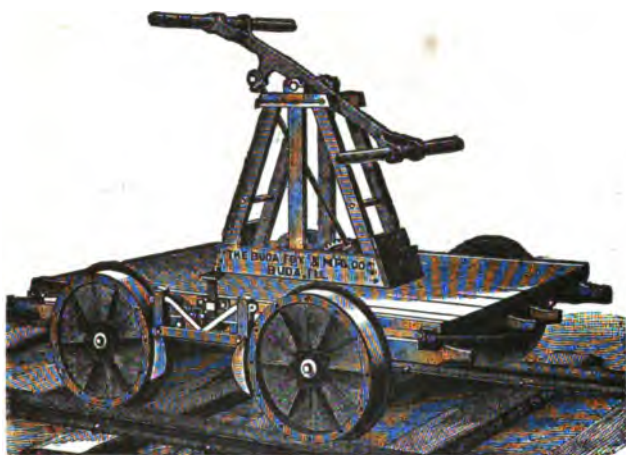



Fig. 32 — Trolly de manobra, americano

Truck (E. de F.) — *Truck.* — *Truck.* — *Truck.* [Vide: *Bogie.*]

Tubo da caldeira (Mach.) — *Tube.* — *Fire tube.* — *Siederöhre.* — As caldeiras das machinas de alta pressão são atravessadas por tubos, afim de haver augmento da superficie de aquecimento. [Vide: *Caldeira tubular.*]

Os tubos são de latão ou ferro, e algumas vezes de cobre ou de aço. O diametro exterior varia de $0^m,040$ a $0^m,052$ e a espessura da parede de $0^m,002$ a $0^m,003$.

O numero de tubos de uma caldeira de locomotiva vae de 150 a 300. Os tubos são collocados de modo que seus centros se achem n'um exagono regular, do qual dous lados são verticaes. Apresentam comprimentos que vão de $3^m,50$ a $5^m,36$.

Os tubos curtos fazem com que os gazes saiam muito quentes; o combustivel é mal utilisado e a caixa da fumaça destróe-se em pouco tempo. Os tubos muito longos produzem pouco vapor e dão grandes comprimentos e pesos á machina, sem proveitos reaes.

O espaço entre os tubos vae de $0^m,015$ a $0^m,023$.

Formula de *Clark:*

$$E = \frac{N}{10}$$

Sendo: E, espaço em millimetros (borda a borda); N, numero de tubos da caldeira.

Entre os tubos extremos da carreira superior e a chapa do corpo cylindrico da caldeira deve haver um espaço livre igual, pelo menos, a 1/16 do diametro da caldeira. Na França não ha regra precisa sobre este ponto, o espaço - E - tem para valor $0^m,015$, mais ou menos, para os tubos de $0^m,050$ de diametro exterior.

São de *Fairbairn* as seguintes formulas relativas aos tubos das locomotivas:

$$P = \frac{E.^{2,315}}{L\ D.^{1,278}}$$

$$P = \frac{E.^{2,081}}{L.^{0,564}\ D.^{0,889}}$$

Sendo: P, pressão effectiva, em kilogrammas por centimetro quadrado, que produz o esmagamento do tubo; E, espessura do tubo em millimetros; L, comprimento em centimetros; D, diametro em centimetros.

Tunnel (E. de F.) — *Tunnel.* — *Tunnel.* — *Tunnel.* — Orificio praticado atravéz de uma montanha ou por baixo d'agua, servindo para dar passagem aos trens.

TECHNOLOGIA DO TUNNEL. — Abobada, ar comprimido, aduella, buraco de mina, calçada do tunnel, céo da galeria, chapa da abobada, dynamite, desmonte de pedra, desmoronamento, entrada ou bocca do tunnel, escoramento, esgotamento, estopim, excavação, eixo do tunnel, extracção das terras, galeria de avanço, infiltração, nicho de abrigo, pé direito, perfuração do tunnel, perfurador, polvora de mina, poço de extracção, revestimento de madeira, revestimento de alvenaria, simples, secção, strauss, tiro de mina, valleta, vasa, ventilação, ventilador, etc. [Vide estas palavras].

ABOBADA. — Os tunneis abertos em rocha que se decompõe exposta ao ar, exigem abobadas de revestimento, que, segundo Minard, devem ter de $0^m,20$ a $0^m,30$ de espessura.

Os tunneis abertos em terra devem ter para espessura da abobada de $0^m,70$ a um metro, sendo a largura do tunnel de 5 a 8 metros.

ALVENARIA DE TIJOLOS DOS TUNNEIS. — M. Haupt nas especificações para construcção de tunneis, que teve occasião de escrever, recommenda o seguinte sobre as alvenarias de tijolo: — O tijolo pouco antes de assentado deve ser mergulhado n'agua; a argamassa de cimento deve ser pouco espessa e preparada pouco antes de ser empregada; as juntas da alvenaria devem ser bem cheias de argamassa. Os tijolos devem ser introduzidos em seus respectivos logares a pancadas de malhete. Cada fiada de tijolos deve ser cuidadosamente respaldada com argamassa; o extradorso da aboboda deve ser emboçado a cimento para evitar infiltrações.

Clausulas das concessões. — Segundo as clausulas que regulam as concessões de estradas de ferro geraes do Brazil « nos tunneis deverá haver um intervallo livre nunca menor de 1m,50 para cada lado dos trilhos. Além d'isso haverá de distancia em distancia no interior dos tunneis, nichos de abrigo.

As aberturas dos poços de construcção e ventilação dos tunneis serão guarnecidas de um parapeito de alvenaria de dous metros de altura e não poderão ser feitas nas vias de communicação existente. »

Eixo do tunnel. — A locação do tunnel deve ser feita com o maximo cuidado. O *eixo* é determinado por meio de pontos fixos, quer por cima do tunnel, quer nos prolongamentos do mesmo, para ambos os lados. Quando o comprimento do tunnel não é grande, procura-se — no alto da montanha — um ponto d'onde se possa visar as extremidades do tunnel, e determina-se com exactidão o *eixo*. Muitas vezes torna-se necessario construir uma torre no alto da montanha para se alcançar com a visada os extremos do tunnel. Ha muitos casos em que o tunnel é tão longo que só por meio de trianguladas determina-se exactamente a direcção do *eixo*.

Galeria de avançamento. — A perfuração de um tunnel — em terreno sujeito a desmoronamento — começa sempre pela abertura de uma galeria, cuja directriz é o eixo do tunnel. Essa galeria mede dous metros de largura por dous metros de altura, e deve ser toda revestida de madeira. O revestimento compõe-se de quadros formados por vigas, sustentando as taboas que constituem as paredes lateraes e o tecto da galeria. O espaçamento entre os quadros geralmente é de um metro a 1m,30. A superficie inferior da galeria deve apresentar um canalete coberto, de 0m,30 a 0m,40 de profundidade, afim de facilitar o escoamento

das aguas encontradas durante a perfuração. A galeria não só facilita a perfuração total, como tambem serve para verificar-se a direcção do eixo do tunnel.

GALERIAS LATERAES. — Convêm, sempre que fôr possivel, abrir galerias lateraes que se communiquem com a *galeria de avançamento*. Servem para facilitar a sahida das aguas, introduzir os materiaes necessarios á perfuração e dar passagem ás terras e pedras excavadas.

METHODOS DE EXECUÇÃO. — Conforme a consistencia do terreno e a presteza com que se tem de executar o trabalho, escolhe-se um dos methodos de execução, que são tres: — *belga, francez* e *inglez*.

Methodo belga: — Consta de cinco operações: 1ª, abertura da galeria de avançamento no vertice da secção do tunnel; 2ª, abertura de toda a parte superior da abobada; 3ª, construcção da parte superior da abobada, que deve assentar provisoriamente sobre o terreno; 4ª, extracção do *strauss* (porção de terra ou pedra que se acha entre a galeria de avançamento, os macissos que aguentam a abobada e a base do tunnel); 5ª, construcção da parte inferior da abobada, dos pés-direito e da calçada.

O methodo belga dá magnificos resultados quando o terreno é bastante resistente.

Methodo francez:—E' uma variante do methodo belga. Em vez de se construir a abobada por partes e de se retirar o *strauss*, (depois da 3ª operação), faz-se a remoção das partes lateraes e deixa-se o *strauss* para servir de ponto de apoio ao revestimento de madeira do céo e das paredes do tunnel. Feito isto são construidos os pés-direito e a abobada por inteiro. Depois de prompto o trabalho das alvenarias, é facilmente retirado o *strauss*.

Este methodo augmenta immensamente a superficie que fica a descoberto e retarda a construcção da abobada,

o que póde dar logar a desmoronamentos. Deve ser empregado em terreno muito resistente.

Methodo inglez: — A galeria de avançamento é praticada na base do tunnel e serve de ponto de apoio ao escoramento das terras. A secção é aberta por inteiro, e as alvenarias são construidas, começando pela calçada, passando aos pés direito e terminando na abobada. Este methodo é empregado em terreno molle e suceptivel de desagregar-se sob a pressão das camadas superiores.

PÉS DIREITO. — Devem ter para espessura a da abobada que sustentam mais $0^m,10$ a $0^m,20$, conforme a natureza do terreno Podem ser verticaes ou mais ou menos curvos.

POÇOS DE EXTRACÇÃO. — Si o tunnel a construir fôr extenso e a montanha não apresentar grande altura, ataca-se o serviço pelas duas boccas e tambem abrem-se poços verticaes ao *eixo*. Quando um poço chega ao nivel da *galeria de avançamento*, vae-se abrindo esta para ambos os lados, e pelo poço faz-se a remoção do material excavado.

Depois da *construcção* do tunnel terminada, deixam-se alguns poços abertos para ventilação e obstruem-se os que se tornam desnecessarios.

PREFERENCIA DE TUNNEL A CÓRTE. — Em geral prefere-se abrir tunnel a excavar córte que tenha mais de 16^m de altura. Este limite, porém, não está fixado. Na E. F. Central do Brazil existe um córte de 22^m de altura, na serra do Ouro Branco, ramal de Ouro Preto.

Sobre o assumpto existe a formula de *Vallée:*

$$P = ph\,(l + nh)$$

Sendo: P, preço de metro corrente de tunnel, no logar em que se o vae construir; *p*, preço médio de metro cubico de excavação a cèo aberto; *h*, profundidade do

córte; l, largura da plataforma da linha; n: 1, inclinação dos taludes.

Se, feita na formula a substituição das letras por seus valores, houver igualdade entre os membros da equação, será indifferente construir tunnel ou abrir córte. Quando o valor de P fôr menor que o segundo membro da formula, será preferivel tunnel; quando fôr maior, será preferivel córte.

SECÇÃO DO TUNNEL. — A altura e a largura de um tunnel devem ser taes que dêm facil passagem aos trens. Variam conforme a bitola da linha e a altura maxima dos vehiculos. A secção geralmente é mais ou menos oval; é a que melhor resiste á pressão das terras.

Tunneis existentes nas principaes estradas de ferro do Brazil em 31 de Dezembro de 1887

ESTRADAS DE FERRO	Numero de tuneis	Extensão total entre boccas	Extensão do maior
		m	m
Prolongamento de Pernambuco..	2	300	200
Central do Brazil { bitola larga..	31	7.897	2.238
Central do Brazil { bitola estreita	1	254	254
Recife ao S. Francisco..........	1	150	150
Bahia ao S. Francisco.........	3	561	262
Central da Bahia..............	1	65	65
Rio e Minas..................	6	1.126	997
S. Paulo e Rio...............	1	230	230
Santos a Jundiahy............	1	591	591
Mogyana.....................	1	105	105
Paranaguá a Corityba..........	14	1.724	429
Santa Isabel do Rio Preto.......	3	490	283
Principe Grão Pará............	11	441	147
Ramal de Cantagallo...........	2	68	58

TUNNEIS MAIS NOTAVEIS DO MUNDO:

Nomes dos tunneis	Extensões em metros
S. Gothardo	14.920
Monte Cenis	12.233
Arlberg	10.270
Hoosac	7.645
Nerthe	4.600
Blaisy-Bas	4.000
Credo	3.900
Rilly	3.500
Montplaisir	2.400
Lioran	2.000

Turfa (Tech.) — *Tourbe.* — *Turf.* — *Torf.* — Substancia constituida por fragmentos de materias vegetaes decompostas pela acção continua das aguas. Ha duas especies: fibrosa e mais ou menos compacta.

Forma terrenos pouco favoraveis a trabalhos de córtes e aterros.

Turma de trabalhadores (E. de F.) — *Equipe.* — *Gang of workmen.*

Tympano de alarme. — Acha-se na locomotiva. Por meio de uma corda, está em communicação com todos os carros de passageiros do trem. O chefe do trem ou qualquer passageiro poderá puchar a corda do tympano para dar aviso ao machinista, sempre que houver necessidade. O machinista ouvindo o tympano soar, fará parar o trem.

Tympano (Arch.) — *Tympan.* — *Sprandel.* — *Giebelfeld.* — Espaço triangular dentro das molduras do frontão. Nas estações de estradas de ferro, os tympanos dos frontões são geralmente ornamentados pelo relogio e por allegorias da industria.

Typo de obra d'arte (E. de F.) — *Type d'ouvrage d'art.* — N'uma estrada de ferro ha muitas obras d'arte, como boeiros, pontilhões, pontes de pequenos vãos, etc., que se repetem. Durante a construcção são organisados projectos-typos, que os engenheiros escolhem conforme as condições dos cursos d'agua a vencer. Ha tambem typos de estações, edificios, etc.

U

Udometro (Tech.) — [Vide: *Pluviometro.*]

Uniforme (Adm.) — *Habillement.* — *Regimentals.* — Os empregados subalternos das vias-ferreas em trafego devem andar uniformisados e ter distinctivos da repartição a que pertencem e dos cargos que occupam.

Utilhagem (E. de F.) — *Outillage.* — Conjuncto de ferramentas, instrumentos, apparelhos, machinas, etc., de uma officina. Adoptamos o termo; torna-se necessario o gallicismo.

Concordamos com a opinião emittida pelo engenheiro civil Fernandes Pinheiro, em nota ao artigo — *Congresso Internacional de Estradas de Ferro* —, publicado em o numero de Outubro de 1885 da *Revista de Estradas de Ferro,* do teor seguinte: « Não temos traducção para a palavra *outillage*; entretanto, carecemos d'ella. Porque não utilisarmo-nos de uma palavra que, embora não de bom portuguez, todo o engenheiro e operario sabe o que quer dizer? »

V

Vagão (E. de F.) — [Vide: *Wagão.*]

Valla lateral para emprestimo (E. de F.) — *Fossé lateral (pour l'emprunt).* — *Trench.* — *Graben (zur Seitenentnahme).*

Valla estaleiro (E. de F.) — Existe nas grandes officinas de estradas de ferro; n'ella entram as locomotivas e os wagões para ser reparados.

Valle (Tech.) — *Vallée.* — *Valley.* — Porção de terreno mais ou menos concavo, formado pelo encontro de duas vertentes.

Valleta (E. de F.) — *Fossé.* — *Ditch.* — *Abzugsgraben.* — Nos córtes ha valletas abertas entre as banquetas e os pés dos taludes, afim de dar escoamento ás aguas. Têm para largura na base $0^m,30$ e apresentam taludes de 2.3.

Nas linhas de bitola larga, a altura das valletas é de $0^m,30$; nas linhas de um metro e $0^m,75$, é de $0^m,20$.

Devem estar sempre completamente desobstruidas e devem ter a inclinação necessaria para dar prompto escoamento.

Valvula (Tech.) — *Soupage.* — *Valve.* — *Ventil, Klappe.*

Valvula de segurança (Mach.) — *Soupape de sûreté.* — *Safety-valve.* — *Sicherheitsventil.* — Apparelho automatico que serve para dar passagem ao vapor da caldeira para a athmosphera, quando ha excesso de pressão.

CARGA DA VALVULA DE SEGURANÇA. — Deve ser applicada no extremo da alavanca. E' dada pela formula :

$$P = \frac{1,033\ SNC}{L} - p$$

Sendo: P, carga em kilogrammas; S, superficie da valvula em centimetros quadrados; N, pressão effectiva do vapor por centimetro quadrado; *p*, peso da valvula, alavanca e accessorios, em kilogrammas; L, comprimento do braço grande da alavanca, em metros; C, comprimento do braço pequeno da alavanca, em metros.

DIAMETRO DA VALVULA DE SEGURANÇA :

Sendo: *d*, diametro da valvula, em centimetros; *s*, superficie de aquecimento da caldeira, em metros quadrados; *n*, pressão absoluta do vapor em athmospheras :

$$d = 2,6 \sqrt{\frac{s}{n - 0,412}}$$

SECÇÃO DA VALVULA DE SEGURANÇA :

Formula de *Molesworth* :

$$a = 0,006\ A$$

Sendo: *a* secção da valvula; A, secção da grelha.

Formula de *Bourne*:

$$a = A \frac{V}{P} 0,07$$

Sendo: *a*, secção da valvula; A, secção do embolo; V, velocidade do embolo em metros por minuto; P, pressão effectiva na caldeira em kilogrammas por centimetro quadrado.

PRESSÃO EFFECTIVA DO VAPOR SOB UMA VALVULA DE SEGURANÇA :

$$P = 1,033\ n \frac{\pi d^2}{4} 0,8112\ p\ d^2 = 0,7854\ n\ d^2$$

Sendo: p, pressão *effectiva* do vapor em atmospheras; n, o *carimbo* da caldeira, em kilogrammas, por centimetro quadrado; d, diametro da secção da valvula, em centimetros.

Vão de janella ou de porta (Const.) — *Baie.* — *Bay.* — *Œffnung.*

Vão de ponte (Pont.) — *Portée.* — *Span.* — *Brückenspannung.* Espaço entre os *encontros.* O vão das pontes deve ser o maior possivel, quando a construcção dos pegões se tornar difficil e dispendiosa.

Vapor (Tech.) — *Vapeur.* — *Steam.* — *Dampf.*

Expansão do vapor. — A seguinte fórmula dá a pressão P que o vapor saturado, de pressão p e de volume V, adquire, quando se o expande até que elle occupe o volume V':

$$P = \frac{V}{V'}(n + p) - n$$

Para $p < 3{,}5$ atm. acha-se $n = 0{,}0061$ atm.
„ $p > 3{,}5$ „ „ $n = 0{,}2922$ „

PESO DE UM METRO CUBICO DE VAPOR:

$$P = \frac{0{,}7827}{1 + (0{,}00375 \times t)} p$$

Sendo: P, peso procurado; t, temperatura em gráos centigrados; p, pressão em kilogrammas por centimetro quadrado.

Pressão maxima do vapor nas caldeiras:

$$p = 1 + \frac{E - 3}{1{,}8 \times d}$$

Sendo: p, pressão do vapor em atmospheras; E, espessura da chapa da caldeira, em millimetros; d, diametro da caldeira, em metros.

Força elastica do vapor d'agua, para diversas temperaturas expressa em millimetros de mercurio

Temperatura	Força elastica	Temperatura	Força elastica	Temperatura	Força elastica
°	mm	°	mm	°	mm
— 32	0.310	+ 12	10.457	+ 56	123.244
31	0.336	13	11.162	57	129.251
30	0.365	14	11.908	58	135.505
29	0.397	15	12.699	59	142.015
28	0.431	16	13.536	60	148.791
27	0.468	17	14.421	61	155.839
26	0.509	18	15.357	62	163.170
25	0.553	19	16.346	63	170.791
24	0.602	20	17.391	64	178.714
23	0.654	21	18.495	65	186.945
22	0.711	22	19.659	66	195.496
21	0.774	23	20.888	68	213.596
20	0.841	24	22.184	69	223.165
19	0.916	25	23.550	70	233.093
18	0.996	26	24.988	71	243.393
17	1.084	27	26.505	72	254.073
16	1.179	28	28.101	73	265.147
15	1.284	29	29.782	74	276.624
14	1.398	30	31.548	75	288.517
13	1.521	31	33.406	76	300.838
12	1.656	32	35.359	77	313.600
11	1.803	33	37.411	78	326.811
10	1.963	34	39.565	79	340.488
9	2.137	35	41.827	80	354.643
8	2.327	36	44.201	81	369 287
7	2.533	37	46.691	82	384.435
6	2.758	38	49.302	83	400.101
5	3.004	39	52.039	84	416.298
4	3.271	40	54.906	85	433.041
3	3.553	41	57.910	86	450.344
2	3.879	42	61.055	87	468.221
1	4.224	43	64.346	88	486.687
0	4.600	44	67.790	89	505.779
+ 1	4.940	45	71.391	90	525.450
2	5.302	46	75.158	91	545.778
3	5.687	47	79.093	92	566 757
4	6.097	48	83.204	93	588.406
5	6.534	49	87.499	94	610.740
6	6.998	50	91.982	95	633.778
7	7.492	51	96.661	96	657.535
8	8.017	52	101.543	97	682.029
9	8.574	53	106.636	98	707.280
10	9.165	54	111.945	99	733.305
11	9.792	55	117.478	100	760.000

Quadro dos pezos, densidades e pressões do vapor d'agua

PRESSÕES AVALIADAS EM			Temperatura em gráos centigrados	Volumes de 1 kilogramma de vapor em litros	Peso do metro cubico em kilogrammas
Athmospheras	Centimetros de mercurio	Kilogrammas por cent. quadrado			
0.01	0.9	0.0120	9.00	103000.0	0.0080
0.05	4.0	0.0500	35.00	27000.0	0.0035
0.10	8.0	0.1000	47.00	13900.0	0.0640
0.20	17.0	0.1900	62.00	7900.0	0.1280
0.30	22.3	0.3100	70.00	5176.0	0.1920
0.40	33.0	0.4200	78.00	3900.0	0.2550
0.50	38.0	0.5200	82.00	3200.0	0.3100
0.60	38.0	0.6000	82.00	3200.0	0.3550
0.70	53.0	0.7100	91.00	2300.0	0.4200
0.80	62.0	0.8400	94.00	1900.0	0.4750
1.00	76.0	1.0330	100.00	1681.2	0.5910
1.25	95.0	1.2900	106.60	1381.0	0.7230
1.50	114.0	1.5495	112.20	1165.1	0.8580
1.75	133.0	1.8090	117.10	1014.0	0.9830
2.00	152.0	2.0660	121.40	895.3	1.1170
2.50	190.0	2.5800	128.80	729.3	1.3710
3.00	228.0	3.0990	135.10	617.3	1.6200
3.50	266.0	3.6150	140.60	536.2	1.8640
4.00	304.0	4.1320	145.40	474.6	2.1070
4.50	342.0	4.6480	149.06	425.6	2.3490
5.00	380.0	5.1650	153.08	386.7	2.5860
5.50	418.0	5.6810	156.80	354.7	2.8200
6.00	456.0	6.1980	160.20	327.7	3.0520
6.50	494.0	6.7140	163.48	304.8	3.2810
7.00	532.0	7.2310	166.50	284.9	3.5100
7.50	570.0	7.7470	169.37	267.7	3.7350
8.00	608.0	8.2640	172.10	251.4	3.9780
8.50	646.0	8.7760	174.46	240.0	4.1610
9.00	684.0	9.2970	177.10	227.2	4.4050
9.50	722.0	9.8090	179.89	216.0	4.5980
10.00	760.0	10.3350	181.60	206.3	4.8470

QUANTIDADE D'AGUA NECESSARIA A' CONDENSAÇÃO DO VAPOR:

$$Q = \frac{P\,(650 - T)}{T - t}$$

Sendo: Q, peso d'agua necessaria; P, peso do vapor despendido; 650, numero de unidades de calor contidas em 1 kg. de vapor; *t*, temperatura d'agua antes da condensação, que varía conforme a proveniencia da agua e a temperatura da athmosphera, em geral comprehendida entre 10° e 25°; T, temperatura da agua depois da condensação.

Quantidade d'agua transformada em vapor e arrastada com o vapor:

Formula de *E. Marié:*

$$Q = 368 \sqrt{gs}$$

Sendo: Q, quantidade d'agua que sahe da caldeira, por hora; quer em estado de vapor, quer arrastada com este; *g*, superficie da grelha; *s*, superficie de aquecimento total, em metros quadrados.

Quantidade de vapor produzida por um kilogramma de combustivel:

Hulha......	de	6	a	7	kgs.
Coke..........	„	5	a	6	„
Carvão de madeira...	„	4	a	5	„
Linhito......................	„	3,5	a	4,5	„
Turfa.......................	„	3	a	4	„
Lenha sêcca..................	„	2	a	3	„

Temperatura do vapor:

Formulas de *Tredgold:*

$$t = 85 \sqrt[6]{H - 75}$$

$$H = \left(\frac{t + 75}{85}\right)^6$$

Sendo: *t*, temperatura do vapor em gráos centigrados; H, força elastica do vapor em centimetros de mercurio.

VOLUME DO VAPOR:

$$V = \frac{349}{f} (270 + t)$$

Sendo: V, volume procurado; *f*, altura da columna de mercurio que mede a elasticidade do vapor; *t*, temperatura em gráos centigrados.

Vaporisação (Tech.) — *Vaporisation.* — *Vaporisation.* — *Verdampfung.* — [Vide: *Potencia de vaporisação.*]

Variação da agulha [Vide: *Declinação da agulha.*]

Variante (E. de F.) — Depois de haver o engenheiro explorado o terreno n'uma certa direcção, póde julgar — por motivo descoberto por si, ou por informações — que entre certos pontos, seguindo outras direcções, dará melhor passagem á estrada. Fará correr novas linhas *(variantes)* entre os referidos pontos.

Findo o serviço de campo, o engenheiro, afim de fazer escolha conscienciosa, calculará o *comprimento virtual* da linha primitiva e de todas as variantes, e dará preferencia ás variantes, se aprsentarem *coefficientes virtuaes* menores que o da linha primitiva.

Vasa (Const. — *Vase.* — *Mud.* — *Schlamm.* — Especie de lama, que se encontra no fundo dos rios, etc.

Vasão de uma ponte (Pont.) — *Débouché.* — *Water-way.* — *Fluthweite.* — Intervallo que a ponte deve apresentar entre os encontros, afim de dar franca passagem ás aguas, mesmo no tempo das grandes chuvas e das maximas cheias. Pela seguinte formula, determina-se a secção de vasão de um rio:

$$S = \frac{Q}{V}$$

Sendo: Q, volume d'agua que passa n'um segundo no local em que tem de ser construida a ponte; V, velocidade.

Para se ter o volume d'agua, determina-se o perimetro molhado do rio por meio de sondagens e multiplica-se pela velocidade média.

A velocidade obtem-se pelo molinete de *Woltman* ou de outro autor.

Formula de *Prony*, dando a velocidade média d'um rio:

$$V = \frac{2,354 + \nu}{3,129 + \nu}\ \nu$$

Sendo: V, velocidade média; *v*, velocidade maxima, ou da superficie do rio.

Da superficie ao fundo, a velocidade de um rio diminue, mais ou menos, de 17 °/₀. [Vide: *Rolo*.]

Velocidade (Tech.) — *Vitesse.* — *Velocity, speed.* — *Geschwindigkeit.*

Velocidade commercial dos trens (E. de F.) — *Vitesse commerciale.* — A que corresponde á média resultante do tempo gasto em percorrer a linha entre os pontos extremos, sem descontar as paradas nas estações intermedias.

Velocidade [Relação entre a — de um trem e a rampa que elle percorre]:

Formula de *Baum:*

$$V = 25 - 0,568\, i + 0,0045\, i^2$$

Sendo: V, velocidade do trem, em kilometros, por hora; *i*, rampa.

Esta formula dá a relação experimental approximada que permitte calcular a velocidade de um trem de carga em funcção da rampa.

Velocidade de regimen de uma locomotiva. — E' a velocidade média normal que ella póde manter, desenvol-

vendo o seu esforço médio de tracção. Formula que determina:

$$V = \frac{V'S}{P}$$

Sendo: V, velocidade de regimen em kilometros; V′, potencia de vaporisação por metro quadrado de superficie e por hora; S, superficie total de aquecimento; P, peso do vapor dispendido por cada kilometro de percurso.

Velocidade do embolo (Mach.) — *Vitesse du piston.* — *Speed of the piston.* — *Kolbengeschwindigkeit.* — [Vide: *Embolo.*]

Velocidade dos trens (E. de F.) — *Vitesse de marche.* — No Brazil costuma ser de 30 a 40 kilometros por hora.

A velocidade maxima que se admitte em França varia entre 110 e 112 kilometros por hora nas rêdes do Norte, Léste e Orleans, sendo de 90 kilometros nas estradas de ferro de Oeste e Paris-Lyon-Mediterranée.

Na Inglaterra a velocidade maxima não está limitada, chegando a 125 kilometros nas descidas. A velocidade dos trens regula ser de 72 a 85 kilometros; as velocidades commerciaes variam de 71 a 81 kilometros.

Na Belgica, os expressos das linhas do Estado têm 78 kilometros de velocidade normal e a maxima de 100 kilometros.

Na Hollanda regula-se a marcha pela velocidade de 72 kilometros; admitte-se a maxima de 90 kilometros por hora.

Na Austria e na Hungria, as velocidades dos expressos variam entre 60 e 70 kilometros. Os machinistas só estão autorizados a augmentar a velocidade em 10 % da marcha regulamentar, o que faz subir as maximas a 66 e 77 kilometros por hora.

Na Italia, as duas grandes rêdes do Adriatico e do Mediterraneo têm velocidades de 70 e 75 kilometros, respectivamente com um maximo de 80 kilometros por hora.

Nos Estados Unidos, segundo Banderali, a velocidade nas linhas de Leste é de 65 a 66 kilometros, não estando limitada a maxima, que tem attingido a 126 kilometros por hora em trajectos bastante longos.

Ventilador (Locom.) — *Souffleur.* — Nas locomotivas é um pequeno tubo, munido de torneira, que conduz vapor da caldeira para a chaminé, servindo para restabelecer a tiragem, quando por qualquer motivo ella tenha cessado. O orificio do ventilador é circular e tem para diametro $0^m,018$.

Vento (E. de F.) — *Vent.* — *Wind.* — *Wind.*

PRESSÃO DO VENTO. — E' dada com approximação sufficiente pela formula seguinte:

$$P = 0,25\,V^2$$

Sendo: P, pressão em kilogrammas por metro quadrado; V, velocidade do vento em metros por segundo.

Esta formula, determinada por uma commissão do *Board of Trade* de Londres, é applicada no calculo da resistencia que as obras d'arte devem apresentar á acção do vento.

PRESSÃO PRODUZIDA PELO VENTO, ENCONTRANDO PERPENDICULARMENTE UMA SUPERFICIE DE UM METRO QUADRADO.

Veloc. do vento por seg.	Pres. em kg.
$3^m,60$	1.047
5 ,00	2.908
8 ,00	7.443
10 ,85	13.691
14 ,00	22.795
20 ,00	46.520
40 ,00	186.080

A pressão varia com o quadrado da velocidade.

Velocidade dos ventos

	Velocidade por segundo em metros	Velocidade por hora em kilometros
Vento fraco	0.5	1.800
Brisa	1.0	3.600
Vento moderado	4.0	7.400
Vento médio	5.5	19.800
Vento fresco	10.0	36.000
Vento forte	40.0	74.000
Tempestade	44.5	81.000
Furacão	36.0	149.000
Furacão violento	45.0	164.000

Verga (Const.) — *Linteau.* — *Head-piece.* — *Sturz.* — Parte superior do quadro de uma porta ou de uma janella. Póde ser de pedra, de madeira ou de ferro.

Vernier (Tech.) — *Vernier.* — *Vernier.* — *Vernier.* — Apparelho que serve para facultar minuciosa leitura na graduação dos limbos dos instrumentos.

A apreciação de um vernier é dada pelo quociente da divisão de uma das *divisões* do limbo do instrumento pelo numero de *divisões* do Vernier.

Exemplifiquemos: *Transito de Gurley*—Limbo dividido de 30 em 30 minutos.

Vernier dividido em 30 partes.

$$\text{Quociente} = \frac{30'}{30} = 1 \text{ minuto}$$

Theodolito inglez: Limbo dividido de 20 em 20 minutos. Vernier divido em 40 partes.

$$\text{Quociente} = \frac{20'}{40} = \frac{1200''}{40} = 30 \text{ segundos}$$

Verniz (Const.) — *Vernis.* — *Varnish.* — *Firniss.*

Verruma (Ferr.) — *Vrille.* — *Gimlet.* — *Nagelbohrer.*

Vestibulo (Arch.) — *Vestibule.* — *Vestibule.* — *Vorsaal.* — Sala perto da entrada. — Nas estações, o vestibulo deve ser espàçoso e dar accesso aos postigos da venda de bilhetes, bem como ás salas de espera e do registro da bagagem.

Via dupla (E. de F.) — *Double voie.* — *Double line.* — *Doppelgleis.*

Via estreita [Vide: *Bitola estreita.*]

Via larga [Vide: *Bitola larga.*]

Via-ferrea (E. de F.) — *Voie ferrée.* — *Railroad.* — *Eisenbahn.* [Vide: *Estrada de ferro.*]

Via permanente (E. de F.) — *Voie permanent.* — *Permanent way.* — *Bahnoberbau.* — Repartição da estrada de ferro em trafego, que abrange a linha ferrea, os edificios e a linha telegraphica.

TECHNOLOGIA DA VIA PERMANENTE. — Aterro, assentador de linha, assentamento da linha, banquetta, boeiro, bitola, cancella, casa de guardas, cêrca, cruzamento de via, conservação da linha, consolidação dos taludes, córte, crista do aterro, curva, dado de pedra, declive, declividade, desmoronamento, desvio, dormente, dreno, entalhamento de dormentes, entre-linha, escorregamento de terras, entroncamento, enrocamento, *grade*, grammagem dos taludes, inclinação dos taludes, indicador de declividade, junta, lastro, linha, mastro de signal, material fixo, muro de arrimo, muro de revestimento, plata-forma, obras d'arte, passagem de nivel, passagem superior, passagem inferior, ponte, pontilhão, patamar, poste kilometrico, ramal, rampa, recalque das terras, raio de curva, revestimento dos taludes, sobrelevação, sóca dos dormentes, tala de juncção, talude, tangente, tunnel, trilho, valleta, via-permanente, via dupla, via simples, viaducto, etc. [Vide estas palavras.]

Segundo o Regulamento Geral para as Estradas de Ferro do Estado: « O serviço da via permanente comprehende todos os trabalhos de conservação, reparação, reconstrucção e melhoramentos da linha, edificios e suas dependencias; a construcção de obras novas na estrada em trafego, incluindo as de pequenos ramaes (menores de 20 kilometros) e a conservação da linha telegraphica ».

Via principal, linha tronco (E. de F.) — *Voie principale*. — *Main line*. — *Hauptbahnlinie*.

Via simples (E. de F.) — *Voie simple, voie unique*. — *Single line*. — *Einfache Gleis*.

Viaduto (Pont.) — *Viaduc*. — *Viaduct* — *Viaduct*. — Especie de ponte, destinada a atravessar um valle.

Viaductos de alvenaria. — Convém o engenheiro que os projectar attender aos seguintes preceitos: Sendo faceis as fundações, ha vantagem em augmentar o numero de pegões e reduzir o vão dos arcos; sendo difficeis, deve-se praticar o contrario. Os arcos devem sempre ser plenos e ter vãos proporcionaes á altura da obra. A espessura dos pegões na base deve ser pelo menos o dobro da espessura dos arcos que têm de aguentar; póde-se tambem dar a esta espessura 1/10 da altura da obra. Os pegões devem ter um taludamento de 2 a 3 °/ₒ nos paramentos externos, e de 4 a 5 °/ₒ no sentido transversal. Os arcos devem ter um taludamento igual ao da face correspondente dos pegões. Os pilares-encontros, nos grandes viaductos, servem para dividil-os em certo numero de porções, tendo cada uma estabilidade propria, o que é de vantagem em caso de accidente, desabamento, etc. Deve haver a maxima economia de ornamentação nos viaductos, principalmente quando forem construidos fóra das cidades.

Viaductos metallicos. — Observam-se as mesmas regras estabelecidas para as pontes.

VIADUCTOS DE MADEIRA. — Nas estradas de ferro dos Estados-Unidos são muito encontrados immensos viaductos de madeira, que prestam relevantes serviços ás vias ferreas economicas. Em geral têm os pegões formados

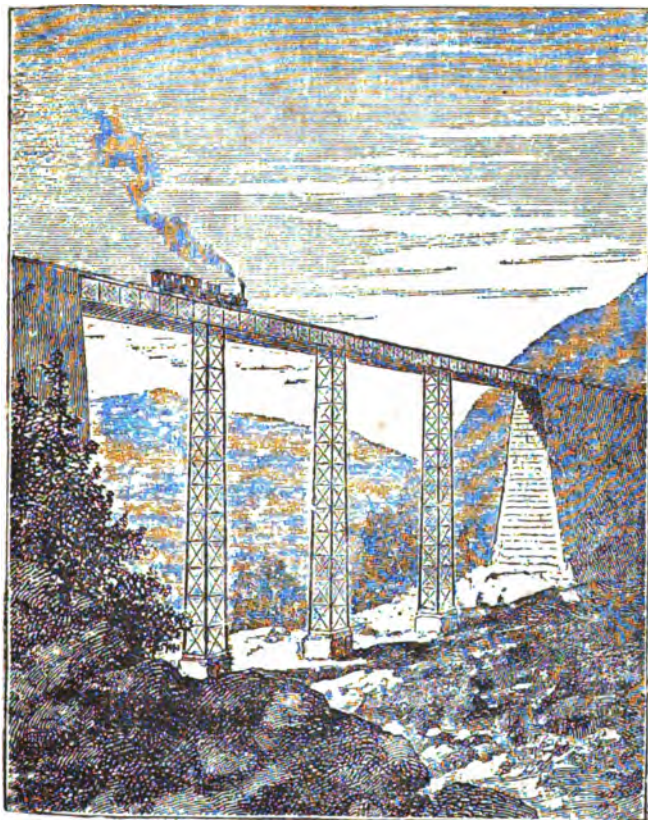



Fig. 38 — Viaducto de ferro

de cavalletes. Na nossa *E. F. Mogyana* ha typos de viaductos de madeira dignos de estudo pela elegancia e estabilidade que apresentam. .

Alturas maximas dos mais importantes viaductos

Viaducto de	Göltschtal	80^{m},34
„	Varrugas (Perú)	76 ,80
„	Fribourg (metallico)	76 ,00
„	Altier	73 ,33
„	Credo	70 ,00
„	Elsterthal	69 ,68
„	Crumlin	64 ,31
„	Genessee River (Estados-Unidos)	62 ,12
„	Gouet	60 ,00
„	S. João (E. F. Paraná)	58 ,00
„	Morlaix	58 ,00
„	Pompadour	55 ,00
„	La Selle	54 ,98
„	Chaumont	49 ,55
„	Grotta Funda (Brazil)	48 ,80
„	Vezonillac	43 ,00
„	Fure	41 ,50
„	Detroit (Estados-Unidos)	38 ,10
„	Dale Creek (Estados-Unidos)	36 ,57
„	Val-Fleury	34 ,00
„	Fribourg	33 ,13
„	Nogent sur Marne	31 ,00
„	Chumberland (Estados-Unidos)	27 ,43
„	Indre	22 ,00

Vidraça (Const.) — *Vitrage, vitrail.* — *Glazing of a window, church-window.* — *Klegasung, Kirchenfenster.*

Vidraceiro (Const.) *Vitrier.* — *Glazier.* — *Glaser.*

Vidro (Const.) — *Vitre, Carreau de vitre.* — *Glas-square.* — *Fensterscheibe, Fenstertafel.*

Viga (Const.) — *Poutre.* — *Girder, beam, balk.* — *Balken, Träger.*

Viga armada (Const.) — *Poutre armée.* — *Trussed-beam.* — *Armirte Balken.*

Viga mestra (Const.) — *Maîtresse poutre.* — *Main girder.* — *Hauptbalken.*

Viga tubular (Const.) — *Poutre tubulaire.* — *Tubular girder.* — *Röhrenbalken.*

Vigamento (Const.) — *Charpente.* — *Framing.* — *Gestell, Gerüst.* [Vide: *Madeiramento.*]

Vigota (Const.) — *Poutrelle.* — *Little-beam, joist.* — *Kleine Balken.*

Visada (Tech.) — *Coup de niveau.* — *Sight.* — Nos trabalhos de exploração e locação de estradas de ferro não convém que as visadas, feitas com o *nivel* e o *transito* de Gurley, excedam a 80^{m}, ou 4 estacas. De 8 em 8 estacas deve, pois, haver uma *mudança* de *instrumento.*

Visada avante (Tech.) — *Coup de niveau avant.* — *Fore sight.*

Visada a ré (Tech.) — *Coup de niveau arrière.* — *Back-sight.*

Volante (Mach.) — *Volant.* — *Fly-wheel.* — *Schwungrad.*

Voluta (Arch.) — *Volute.* — *Volute.* — *Ionische Schnecke.* — Ornamento do capitel das ordens Corinthia e Composita.

W

Wagão (E. de F.) — *Wagon.* — *Waggon.* — *Eisenbahnwagen.* — Carro destinado ao transporte de mercadorias, de animaes, etc. Compõe-se de estrado, eixos,

rodas, caixas de graxa, molas, apparelhos de engate, para-choques e caixa (Vide estas palavras).

Quando se encommenda um carro é necessario dar á fabrica as seguintes indicações: comprimento interior da caixa, largura interior da caixa, altura interior da caixa, comprimento do estrado, material empregado no estrado, comprimento entre para-choques, afastamento de eixo a eixo e altura dos para-choques, afastamento das correntes de segurança, numero de eixos, afastamento dos eixos extremos, diametro das rodas.

Wagão de bagagem (E. de F.) — *Fourgon.* — *Baggage-waggon, van.* — *Packwagen.* — Recebe as bagagens, e tem compartimento para os empregados do trem.

Wagão de carga (E. de F.) *Wagon à marchandises* — *Goods waggon* — *Gütterwagen* — E' de caixa fechada, com portas de correr; de caixa, com cortinas lateraes, ou simples plata-forma.

Wagão de carregar terra (E. de E.) — *Wagon de terrassement.* — *Earth-truck.* — *Erdwagen.* — Não tem caixa fechada e sim composta de pequenas paredes, sendo as lateraes de abrir e fechar.

Wagão de carvão (E. de F.) — *Wagon à houille.* — *Coal-waggon.* — *Kohlenwagen.* — E' o mesmo que o wagão de carregar terra.

Wagão de gado (E. de F.) — *Wagon à bestiaux.* — *Cattle-waggon.* — *Vichwagen.* — Tem compartimentos separados, que recebem o gado em pé.

Wagão de lastro (E. de F.)—*Wagon d'ensablement.*— *Ballast waggon.* — *Kieswagen.*—E' o wagão de carregar terra.

Wagão freio (E. de F.) — *Wagon-frein.* — *Brake-van.* — *Bremswagen.* — Aquelle que é munido de freio.

Wagão para cavallos (E. de F.) — *Wagon écurie* .— *Horse box.* — *Pferdewagen.*

Wagão chato ou descoberto — (E. de F.) — *Wagon plate-forme.* — *Open goods-waggon.* — *Blockwagen.* — Empregado no transporte de pedras, carvão, terra, etc.

Wagão correio (E. de F.) — *Wagon-poste* — *Post-waggon.* — *Postwagen.* — E' munido da mobilia necessaria ao trabalho do correio em viagem.

Wagonete (E. de F.) — [Vide: *Trolly*]. — Especie de trolly usado nos trabalhos de terra. Além da plata-fórma, tem caixa sem tampa, onde carrega a terra.

Westinghouse [O Freio—melhorado] — Hoje o *freio automatico Westinghouse* é o que em todo o mundo tem maior numero de applicações a trens de passageiros e de cargas. Tornou-se o mais importante graças á presteza com que è posto em acção, ao seu automatismo e a estender seu grande poder a muitos carros ao mesmo tempo.

Compõe-se de uma bomba de ar adaptada á locomotiva, de um reservatorio principal e do manipulador do freio, que é manobrado pelo machinista.

Um tubo liga todos os carros, afim de receberem a acção do freio.

Cada carro possue: reservatorio auxiliar, valvula triplice e cylindro. O ar contido nos reservatorios auxiliares exerce sobre os embolos dos cylindros a força que é transmittida aos balancins e destes aos tamancos ou cêpos do freio, por intermedio de alavancas.

A bomba é de acção directa e a vapor (como se observa nas locomotivas da E. de F. Central do Brazil); impelle com 90 libras de pressão o ar para o reservatorio principal. Essa pressão fica reduzida a 70 libras ao passar pela valvula do manipulador do machinista, conservando-se as 20 libras no reservatorio principal, excesso de pressão sobre a existente nos tubos dos carros, e que serve para fazer afrouxar o freio com presteza.

O trabalho da bomba é automatico e contrabalançado por um regulador que corta o vapor quando a pressão de 70 libras existe nos tubos dos carros, como indica o ponteiro do registro.

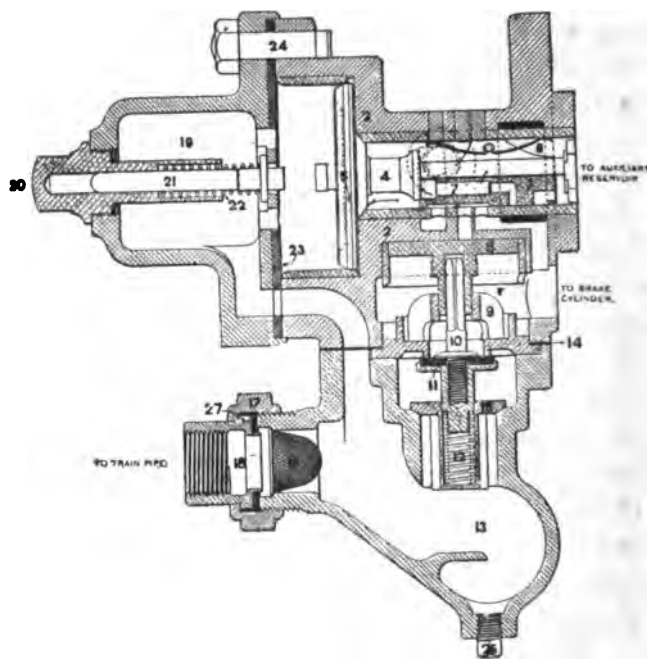



Fig. 34 — Valvula triplice de acção rapida

Noventa libras de pressão no reservatorio principal e setenta no tubo do trem e reservatorios auxiliares, são pressões consideradas normaes. Uma reducção na pressão do ar no tubo, obriga a valvula triplice a dar passagem do reservatorio auxiliar para o cylindro, que está embaixo do carro, e aperta os cêpos do freio. Esta reducção é feita á vontade do machinista, que a praticará em sentido contrario quando quizer afrouxar os freios.

No caso de descarrilhamento de algum carro ou de ruptura do tubo de engate entre os carros, os freios actuam instantaneamente sobre todo o trem.

Os freios, sobre as rodas motrizes da machina e as rodas do *tender*, applicam-se como fazendo parte do trem.

Em 1887 Mr. G. Westinghouse inventou a *valvula de descarga igualadoura do manipulador do machinista*, que é um grande melhoramento da primitiva.

A manobra dos freios pela nova valvula opera-se suavemente ou, em caso de perigo, bruscamente.

No mesmo anno o referido inventor apresentou a valvula triplice (Fg 34) denominada de *acção rapida*. Com ella consegue-se grande augmento na rapidez do trabalho.

Eis ligeira descripção d'este accessorio: — Brusca reducção de ar nos tubos do trem, seja operada pelo machinista ou por um accidente qualquer, reduz a pressão na parte inferior do embolo (5), dá movimento á valvula (3) de modo a abrir a entrada que communica com o embolo (8), que em virtude da sua grande area faz abrir a valvula (10) e permitte que o ar existente no tubo (18) abra a valvula (15) e se precipite no cylindro, produzindo rapida pressão e um augmento de 10 libras no cylindro, sobre o antigo systema triplice. A pressão no reservatorio auxiliar é empregada na mesma occasião e pela fórma ordinaria.

Com freios de acção rapida, applicados a 50 carros, o effeito faz-se sentir em dous segundos, em um trem de 600 metros de comprimento. O freio antigo exige 18 segundos.

Um trem de passageiros, com velocidade de 64 kilometros por hora, parará, em caso emergente, depois de apertados os freios, tendo percorrido 150 metros.

A fig. 35 representa a valvula triplice tal qual é applicada aos carros de carga ; isto é, um conjuncto do cylindro, do reservatorio auxiliar e da valvula triplice em linha.

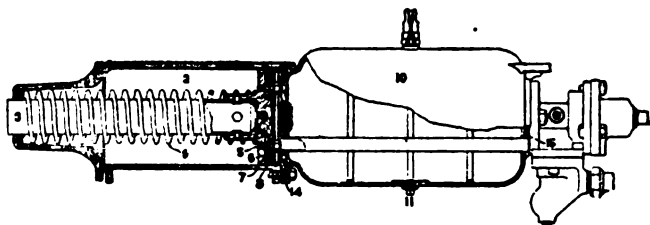



Fig. 35 — Valvula triplice de carros de carga

Em bitola larga, nos carros de passageiros, a valvula é aparafusada ao cylindro e o reservatorio auxiliar collocado em separado. Para os trens de passageiros, nas estradas de bitola estreita, o arranjo consta da fig. 35.

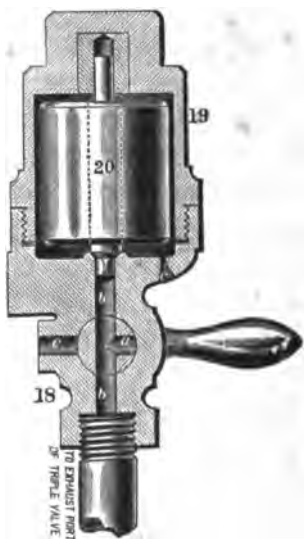



Fig. 36 — Valvula de retenção do ar

A fig. 36, mostra a valvula de retenção do ar, mui simples e propria para rampas superiores a 3 °/₀. Habilita

o machinista a carregar de novo o apparelho e o reservatorio auxiliar, sem afrouxar os freios.

Quando em acção, a alavanca conserva-se em posição horizontal.

O ar descarregado do cylindro do freio, é levado pelo conducto *b* debaixo da valvula que se acha carregado com 15 libras por pollegada quadrada, de sorte que pressão alguma abaixo de 15 libras é conservada pela valvula no cylindro do freio, permittindo ao machinista manter constantemente pressão e marcha regulares.

Em patamares ou nos trechos onde não é necessaria a acção dessa valvula, a alavanca conserva-se na posição vertical e a descarga do ar que vem do cylindro passa livremente pelos orificios *b* e *a*, procurando a atmosphera.

Estas valvulas são collocadas nos tectos dos carros de cargas e nos extremos dos carros de passageiros, de modo a serem accessiveis aos guarda-freios.

Os cuidados necessarios ao freio Westinghouse cifram-se principalmente: — na limpeza das valvulas triplices, uma vez de tres em tres mezes, e lubrificação dos cylindros dos carros de carga, tambem de tres em tres mezes, e dos carros de passageiros uma vez por mez; em conservar de tres pollegadas o curso do embolo do freio das rodas motrizes da machina, e de 5 a 8 pollegadas, dos embolos do tender e dos carros; em dar movimento á bomba lentamente, empregando a menor quantidade possivel de lubrificante; em empregar a menor quantidade possivel de ar ao fazer parar o trem.

A experiencia tem demonstrado que o poder dos freios deve ser de 90 % do peso dos carros de passageiros e de 70 % do peso dos carros de cargas.

O cylindro do carro de passageiros, com 10 polegadas de diametro e 60 libras de pressão effectiva de ar, sendo de 70 libras a pressão no tubo principal, tem uma força de 4.700 libras. Um cylindro de 8 pollegadas, nas mesmas condições tem uma força de 3.000 libras. Com o velho systema triplice, esse resultado é respectivamente de 4.000 e 2.500 libras.

Z

Zarcão (Tech.) — *Minium.* — *Red lead.* — *Mennige.* — Oxido vermelho de chumbo. Serve na pintura do ferro, etc.

Zinco (Tech.) — *Zinc.* — *Zinc.* — *Zinc.* — Metal cinzento azulado, de estructura lamellosa ou granulada. Densidade 6,8 ou 7,1, conforme é fundido ou laminado. Oxida-se facilmente em contacto com o ar humido. Maleavel na temperatura de 130° a 150°; quebradiço na temperatura de 205°; funde-se na de 410°. Encontrado no commercio em folhas ou em barras. Empregado (em folhas) na cobertura de edificios.

Zinco laminado (Tech.) — *Zinc laminé.* — *Sheet-zinc.* — *Zinklech.*

Zig-zag (E. F.) — Nas estradas de ferro adopta-se algumas vezes o traçado em zig-zag para se vencer grande altura n'uma encosta de montanha, onde não seja possivel dar desenvolvimento á linha, empregando-se alinhamentos curvos. Na E. F. União Mineira, actual ramal da *Serra-*

ria da E. F. Leopoldina ha um trecho de linha onde foi empregado o zig-zag com vantagem.

Zona privilegiada (E. F.) — A questão de *zona privilegiada* tem sido mui discutida, apresentando sempre margem para interessantes controversias. No *Primeiro Congresso de Estradas de Ferro do Brazil,* distinctos profissionaes se fizeram ouvir sobre o assumpto; e, depois de porfiada luta, ficou estabelecido o seguinte: « *Zona privilegiada das estradas de ferro.* O Primeiro Congresso das Estradas de Ferro do Brazil é de parecer: I. Que fica respeitada a zona privilegiada de uma estrada de ferro desde que nem uma estação de outra possa ser estabelecida a menor distancia da metade da mesma zona total, contada em linha recta e horizontal do eixo da primeira estrada, excepto nas extremidades, d'onde até poderão partir novas linhas ferreas em sentidos diversos. II. Que nas futuras concessões: 1.° — Se procure de preferencia marcar a zona pelos accidentes naturaes do terreno, e, só quando isso não fôr possivel, seja a zona a gerada por uma recta, movendo-se normalmente ao eixo da estrada e tendo de cada lado um comprimento igual á metade da largura total da zona que se quizer conceder; 2.° — Se resguarde, nas extremidades das estradas de ferro e em torno das cidades de população superior a vinte mil almas e dos portos de mar e rios, uma zona neutra circular de raio igual á metade da largura total da zona privilegiada da estrada; 3.° — Se torne bem claro que o privilegio da zona só tem em vista impedir que se desviem da estrada passageiros e mercadorias, e não obstar o estabelecimento de prolongamentos e ramaes convergentes com estações na propria zona privilegiada. »

O parecer não tratou do seguinte ponto, que foi indicado mui criteriosamente pelo distincto engenheiro

Fernandes Pinheiro, no discurso inaugural do Congresso: — « *Não parece mui acertado que a concessão da zona privilegiada preceda á approvação do traçado definitivo.* »

Em que se baseiam os governos federal e estadoaes para determinar a maior ou menor largura da *zona?* Em dados incompletos e com mais ou menos arte arranjados pelos peticionarios.

Depois de feitos os estudos de uma linha, ha grande somma de exactos conhecimentos da região que ella tem de atravessar; e, n'este caso, é menos difficil determinar-se até onde póde prejudical-a o estabelecimento de outras vias-ferrea na mesma região.

Na lei n. 641 de 26 de Junho de 1852 encontra-se pela primeira vez — em actos officiaes — a determinação de zona privilegiada.

Eis o § 4° do art. 1° da referida lei: « *Durante o tempo do privilegio não se poderá conceder outros caminhos de ferro que fiquem dentro da distancia de cinco leguas tanto de um, como de outro lado e na mesma direcção d'este, salvo se houver accordo com a companhia.* »

O art. 9° § 1° do regulamento que acompanha o decreto n. 5.561 de 28 de Fevereiro de 1874 marca o *maximum* de zona privilegiada em 30 kilometros de um e outro lado de eixo da linha e na mesma direcção. Determina tambem que outras vias-ferreas, embora partindo do mesmo ponto, mas seguindo direcções diversas, podem cruzar a zona privilegiada, comtanto que dentro d'ella não recebam cargas nem passageiros.

A clausula XXI, das que que baixaram com o decreto n. 7,959, de 29 de Dezembro de 1880, regulando as concessões de estradas de ferro geraes, é do seguinte

teor: « Durante o tempo da concessão o governo não concederá outras estradas de ferro, dentro de uma zona de 20 kilometros no maximo, limitado por duas linhas parallelas ao eixo da estrada.

« O governo reserva-se o direito de conceder outras estradas que, tendo o mesmo ponto de partida e direcções diversas, possam approximar-se e até cruzar a linha concedida, comtanto que, dentro da referida zona, não recebam generos e passageiros. »

Esta ultima parte foi batida pelo *Congresso de Estradas de Ferro,* como se vê no parecer que acima publicamos.

A zona privilegiada ficou determinada pelo governo geral, no maximo, em 20 kilometros, o que é muito, na maior parte dos casos.

Vejamos quaes têm sido as *zonas privilegiadas* para cada lado do eixo da linha, concedidas a diversas estradas de ferro.

E. F. Natal a Nova Cruz............	30	km.
E. F. Conde d'Eu..................	20	„
E. F. Recife ao S. Francisco..........	5	leguas
E. F. Limoeiro......................	20	km.
E. F. Central d'Alagôas.............	20	„
E. F. Simão Dias..	7	„
E. F. Bahia ao S. Francisco..........	5	leguas
E. F. Central da Bahia..............	5	„
E F. Bahia e Minas.................	40	km.
E. F. Cachoeiro do Itapemirim........	20	„
E. F. do Corcovado.................	1	„
E. F. do Norte.....................	10	„
E. F. Principe do Grão Pará.........	18	„
E. F. Carangola....	25	„
Ramal ferreo de Cantagallo............	15	„
E. F. União Valenciana	2	leguas

E. F. Macahé e Campos	20	km.
E. F. Santo Antonio de Padua	15	„
E. F. Pirahyense	15	„
E. F. Barão de Araruama	20	„
E. F. Rio das Flôres	10	„
E. F. Rezende a Areias	6	„
Ramal Bananalense	15	„
E. F. Leopoldina — Linha do Centro	6	„
E. F. Leopoldina — União Mineira	20	„
E. F. Leopoldina — Pirapetinga	3	„
E. F. Leopoldina — Alto Muriahé	30	„
E. F. Leopoldina — Ramal do Sumidouro	5	„
E. F. Rio e Minas	20	„
E. F. do Piau	30	„
E. F. Oeste de Minas	30	„
E. F. S. Paulo e Rio de Janeiro	31	„
E. F. Paulista	5	leguas
E. F. Sorocabana	32	km.
E. F. Ituana	31	„
E. F. Mogyana	30	„
E. F. Rio Claro	30	„
E. F. Paranaguá a Coritiba	20	„
E. F. Quarahim a Itaqui	10	„

A maior *zona privilegiada* é a da E. F. Bahia e Minas, que attinge a 40 kilometros para cada lado do eixo da linha; a menor, è a de E. F. do Corcovado, que apenas conta 1 kilometro para cada lado.

Comprehende-se tal differença, desde que a *Bahia e Minas* se desenvolve em terras mais ou menos virgens e que a *Corcovado* está dentro de uma das maiores cidades do mundo.

O que não se comprehende, porém, é a variedade de tamanhos de *zonas privilegiadas;* parecendo isto ser determinado a capricho das autoridades, que sem estudo prévio da região que a estrada vae servir, marcam um certo numero de kilometros.

Em um paiz novo como o Brazil não se deve conceder tamanhos privilegios de *zonas*, que mais tarde embaraçam a administração publica e crêam obstaculos ao desenvolvimento da viação ferrea.

Nas estradas de S. Paulo as zonas privilegiadas são immensas — de 30 kilometros para cima, para cada lado do eixo da linha —; o que não convém a um estado em que ha tanta iniciativa particular.

Ahi, póde dar-se o caso de zonas privilegiadas de duas estradas se encontrarem e formarem uma facha de terra de 60 kilometros, que ficará sujeita a não poder receber uma via-ferrea.

N'esses 60 kilometros é natural que haja centros populosos necessitando communicações ; e não poderão elles estar á vontade de duas companhias senhoras da zona.

Admitte-se privilegio de zona de alguns kilometros ; isto mesmo de accordo com o desenvolvimento das localidades servidas pelas vias-ferreas.

O decreto n. 7.959, determinando que a *zona privilegiada* não poderá — no maximo — ser maior de 20 kilometros (10 kilometros para cada lado da linha), revogou a clausula do *Regulamento* que acompanhou o decreto n. 5.561 de 28 de Fevereiro de 1874, marcando um maximo de 30 kilometros para cada lado do eixo da linha.

O *maximum*, actualmente tolerado, ainda ha de ter reducção

Julgamos não ser de boa pratica levar o poderio das emprezas de vias-ferreas a muitos kilometros dos eixos das linhas ; é principio contrario ao estabelecimento de novas estradas de urgente necessidade.

Entendem os nossos estadistas que a zona privilegiada das estradas de ferro da Nação é indefinida ; isto é, susceptivel de alargar-se ou restringir-se, como aprouver ao governo.

Achamos pouco liberal este principio; entendemos que o governo poderá restringir a *zona privilegiada* das vias-ferreas da Nação; mas deve ter o *maximum* marcado pelo decreto 7.959 e não poder amplial-o.